

# LA PASARELA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LA CONFIGURACIÓN URBANA PEATONAL

Belén García Guerra

Tutora

Paloma Pineda Palomo

Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno

Trabajo Fin de Grado

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla

2018 / 2019







Belén García Guerra

LA PASARELA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL  
EN LA CONFIGURACIÓN URBANA PEATONAL

*Departamento*

Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno

*Tutora*

Paloma Pineda Palomo

*Año académico*

2018/2019

## Agradecimientos

*En primer lugar me gustaría darle las gracias a mi tutora, Paloma Pineda, que en todo momento ha estado dispuesta a ayudarme y orientarme durante el desarrollo de este trabajo durante los últimos seis meses.*

*A todos los profesores que durante todos estos años me han enseñado los valores de esta profesión y me han dado los métodos y herramientas para poder ejercer mi futura labor como arquitecta.*

*A mis compañeros, que durante todos estos años han sido mi apoyo cada día y noche de entrega y juntos hemos conseguido llegar al final de esta etapa.*

*A Cosimo Aleo, por tratar de enseñarme todo lo que esté en su mano sin importar el dónde, el cuándo, ni el cómo.*

*A mi familia, que siempre ha creído en mí y me ha apoyado incondicionalmente desde el inicio de la carrera y siempre han confiado en mis capacidades, sin ellos estos años no hubieran sido posibles.*

*A mi madre, por darme la fuerza y las facilidades para llegar hasta donde he llegado*



# ÍNDICE

1_ INTRODUCCIÓN	8
- Motivación y justificación	10
3_ OBJETIVOS	12
4_ MÉTODO	14
5_ PASARELA Y ESPACIO URBANO	17
- Elemento generador /fragmentador /articulador	18
- Presentación de caso estudio. Florianópolis	22
6_ ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO	29
- Pasarelas sobre ríos	30
- Pasarelas sobre vías férreas	38
- Pasarelas sobre avenidas	48
- Análisis DAFO	60
- Adecuación a la ciudad de Florianópolis	66
7_ OPTIMIZACIÓN Y ANÁLISIS CUALITATIVO	73
- Aspectos funcionales	74
- Aspectos estéticos	76
- Otros aspectos	80
8_ CONCLUSIONES	82
9_ BIBLIOGRAFÍA	84



# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende analizar las pasarelas como elementos que configuran, de una manera u otra, parte del espacio urbano. El cómo las pasarelas y su estructura son capaces de fragmentar, generar o articular los espacios que conforman una ciudad.

Las pasarelas peatonales enlazan la trama urbana peatonal de la ciudad, dándole mayor relevancia al peatón frente a las vías rodadas en los puntos críticos de encuentro entre diferentes tipos de vías. Las estructuras que sostienen las pasarelas son un punto relevante que debemos abordar desde un primer momento, ya que influyen mucho a la hora de conformar el espacio urbano.

Otro punto a tener en cuenta en este estudio sería la del propio sistema constructivo, de los materiales y de su comportamiento. Los cuales serán puntos clave a la hora de optimizar los tipos de estructura de las pasarelas a proyectar en un futuro.

El contenido de la investigación se focaliza en el análisis de varias pasarelas peatonales escogidas como ejemplo de varias partes del mundo. Se ha llegado a la conclusión de analizar las pasarelas tras una reflexión sobre los distintos tipos de estructuras que pueden servir de conexión en una ciudad, pasarelas, puentes, viaductos, intercambiadores...

Se ha decidido enfocar el trabajo en las pasarelas peatonales ya que, observando las ciudades desde un punto de vista urbano general, la red de conexiones peatonales es una de las que más carencias ofrece y por ello merece ser analizada y estudiada pensando en una mejora o avance de ésta. Al mismo tiempo, el caso estudio que presentaré más adelante, el de la ciudad de Florianópolis, es otra de las justificaciones a la hora de elegir las pasarelas peatonales como elemento a analizar.

# MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La base de esta investigación comienza con la aceptación de una plaza de intercambio para la ciudad de Florianópolis, Brasil.

Era el momento de entender la manera en la que trabajan en una Escuela de Arquitectura al otro lado del mundo, analizar el modo en el que las ciudades se organizan urbanísticamente y principalmente comprender el modos operandis con respecto al proyecto.

A partir de ahí, realizo un estudio, en el que analizo la ciudad urbanística e históricamente. La analizo desde sus diferentes escalas, la escala urbanística que correspondería a la dimensión territorial y la escala arquitectónica que corresponde a la dimensión de sus unidades morfológicas. Con todo esto llego a la conclusión que las distintas partes analizadas cuentan con un sentido a nivel urbano e intentan conseguir un sistema de relaciones a todas las escalas, desde el recorrido del propio peatón con la ciudad, el diseño de la vivienda y los equipamientos a nivel urbano hasta la escala de ciudad que desarrolla las relaciones entre las diferentes zonas.

Estas conclusiones son la base del presente estudio, la cual se podría resumir en la relación del peatón con la ciudad y la posibilidad de conexión urbana.

Tras justificar la base de la investigación, deduzco que la mejor manera de ofrecer la información necesaria para la mejora o avance de la red de conexiones peatonales en las ciudades sería enfocándonos en el elemento principal que facilita estos enlaces o conexiones en las metrópolis, las pasarelas peatonales.

# OBJETIVOS



Se pueden diferenciar los objetivos en:

1. Un objetivo general, el análisis de la pasarela como elemento que mejora la configuración urbana peatonal.

2. Varios objetivos específicos:

- Ofrecer un estudio tipológico comparando varias ciudades que tengan buenas conexiones peatonales y buenos ejemplos de pasarelas peatonales urbanas.
- Detectar los problemas que existen en la trama urbana en relación a los flujos peatonales.
- Definir posibles mecanismos de mejora y al mismo tiempo puntualizar los mecanismos que agravan el problema de conexión urbana.
- Ofrecer criterios de diseño a escala urbana, exponiendo los diferentes aspectos a tener en cuenta a la hora de proyectar pasarelas urbanas peatonales.

# MÉTODO

El método se desarrolla partiendo de una revisión documental, seguida de la sistematización y selección de los recursos conseguidos para su posterior estudio.

Nos basaremos en un análisis tipológico y comparativo, en el cual examinaremos diferentes ejemplos que encontramos en importantes ciudades de distintas partes del mundo y al mismo tiempo las confrontaremos entre ellas para poder sacar conclusiones.

Las pasarelas a analizar son agrupadas tipológicamente según el obstáculo a salvar:

#### PASARELAS SOBRE RÍOS

- Millennium Bridge, Londres
- Cirkelbroen, Copenhague

#### PASARELAS SOBRE VÍAS FÉRREAS

- Pasarela Multimodal, Villeteuse
- El Paleisbrug, Hertogenbosch

#### PASARELAS SOBRE AVENIDAS

- Pasarela en Motril, Granada
- Seoulo 7017 Skygarden, Seúl
- Rainbow Bridge, Long Beach.

En el análisis de los diferentes ejemplos de pasarelas urbanas añadiremos un análisis DAFO, el cual nos ayudará a conocer el estado y la situación cada una de las infraestructuras, obteniendo los aspectos positivos y negativos que ofrecen las diferentes características de las pasarelas.

Tras el análisis tipológico y comparativo de las pasarelas peatonales, se realizará otro análisis DAFO de manera más general que ayude a paragonar y a ver de una manera visual inmediata las características de todas las pasarelas estudiadas.

El análisis DAFO es un mapa a través del cual se estudian y se analizan las características internas y externas, positivas y negativas a partir de una matriz cuadrada.

	INTERNAS	EXTERNAS
NEGATIVAS	Debilidades	Amenazas
POSITIVAS	Fortalezas	Oportunidades

En este apartado trataremos de optimizar y sintetizar el análisis realizado sobre los anteriores ejemplos de pasarelas elegidas y aplicarlo en el caso estudio que es la ciudad de Florianópolis en Brasil.

Posteriormente tratamos de sintetizar el análisis de las diferentes pasarelas y aplicarlo en el caso estudio de la ciudad de Florinópolis.

Por último, se procede al estudio de posibles estrategias de optimización de las distintas infraestructuras examinadas, considerando la optimización en relación al montaje y economía. Obteniendo los aspectos más relevantes a la hora del diseño de pasarelas peatonales urbanas, aspectos funcionales, aspectos estéticos y otro tipo de aspectos.

La búsqueda de la información se hizo a través de material bibliográfico compuesto por libros, artículos de revista, enlaces web y tesis doctorales.



# PASARELA Y ESPACIO URBANO

La ciudad es el mayor escenario de transformación del espacio habitado en el que se relaciona el ser humano, es el lugar en el que el habitante puede “ser o estar”, debido a que la configuración física de la ciudad y su estructura complace las necesidades sociales, fisiológicas, de seguridad y autorrealización establecidas en el desarrollo del ser social (*Maslow, Sthepen y Gary, 1998*). Además de ello, configura un espacio común y simbólico, integrado por un tejido urbano definido por una red de vías de comunicación y su flujo diario. Las pasarelas son un elemento del día a día para los peatones en la ciudad. Con un buen diseño, ésta puede mejorar el tejido urbano peatonal y, al mismo tiempo, la configuración general de la metrópolis.

Al hablar de pasarelas, se puede empezar a analizar el concepto de estructura, la estructura arquitectónica, la estructura portante y también generadora de espacio, en concreto de la estructura que sostiene la propia pasarela. En la arquitectura moderna, esta estructura es evidentemente la base en la creación del espacio, tiene una función más importante aún que transmitir las cargas del propio edificio al terreno, lo que verdaderamente transmite es el orden del espacio, lo conforma, lo organiza, lo estructura (*Alberto Campo Baeza, 2008*).



LA PASARELA COMO ELEMENTO  
/ GENERADOR  
/ FRAGMENTADOR  
/ ARTICULADOR  
DEL ESPACIO URBANO

Las percepciones que uno recibe al transitar por la ciudad son una combinación de las sensaciones formadas por muchos factores; en primer lugar, la propia actuación humana, la climatología, la orografía, los elementos que conforman la ciudad, la geometría de la trama urbana, etc.

Los arquitectos, ingenieros y profesionales de la construcción son los encargados, al menos de una parte importante, del bienestar percibido por los ciudadanos en el ámbito urbano. A la hora de proyectar elementos y estructuras que ayuden a conformar la ciudad, antes de nada deben plantearse el impacto que tendrá la futura labor a desarrollar, y, si en líneas generales beneficiará a la ciudad (Guillermo Capellán, 2003).

La creación de estructuras en una ciudad surge en el momento que aparece alguna carencia urbana, la cual se tratará de solventar con la ejecución de estos elementos generadores.

La arquitectura contemporánea conforma y recompone los paisajes de las ciudades con unos impactos tecnológicos, icónicos y estéticos muy potentes, haciendo atraer al turismo y al beneficio económico.

Hoy en día se utilizan mucho las pasarelas peatonales para renovar las ciudades y darles un giro novedoso y moderno. Se fundamentan en el enlace entre el diseño y el espacio urbano con el fin de hacer más accesibles diversos ámbitos de la ciudad, mejorar el turismo y darle más importancia a la propia metrópoli a nivel mundial (Jose Antonio González, 2003).

El puente BP Millenium Park en Chicago es un claro ejemplo de ello, conocido por sus particularidades escultóricas y estructurales, crea un agradable paseo que complementa el parque además de darle un importante acceso y un hito en la ciudad.



Imagen 1. Puente BP en Millenium Park, Chicago, por Torsodog (2008) Recuperado de <https://commons.wikimedia.org/>

Por ello es muy importante llegar a realizar un diseño en el que encontremos un balance entre funcionalidad, innovación, diseño y estructura y que logre formalizarse en una infraestructura que interactúe de forma homogénea con su entorno y alrededores (Jesús Corbal, 2003).

A cada ciudad le gustaría tener alguna pasarela de gran importancia y envergadura como sinónimo de innovación estructural y sobre todo si está diseñada por algún icono de la arquitectura, Arquitecto o diseñador de renombre, al mismo tiempo que a gran parte de los diseñadores y proyectistas les gusta ser reconocidos como pilar importante en el mundo del diseño de puentes y pasarelas (Guillermo Capellán, 2003).

En el diseño de las pasarelas se pueden señalar el concepto y la estructura como los dos elementos principales a la hora del diseño y realización de una pasarela:

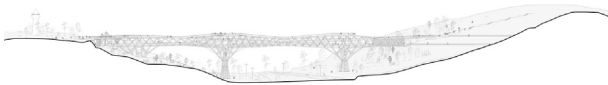


Figura 1. Alzado sur.



Imagen 2. Puente peatonal Tabiat, Teherán, por Hassan, M. (2014)

El concepto es la parte que hace que el elemento en sí tenga interés para las personas que lo frecuenten.

Este concepto puede partir de cualquier boceto o idea por muy simple que sea, basta con que ese concepto pueda expresar el significado del que parte el futuro diseño, dándole a éste una justificación a la hora de proyectarlo.

Con el concepto definido, llegamos al diseño, el cual principalmente vendrá proyectado por el Arquitecto o el Diseñador seleccionado para ese trabajo y ahí es donde aparece la estructura, el elemento sin el cual no sería posible la ejecución de la pasarela (David Sanz, 2008).

En el Puente Tabiat, en Teherán, podemos ver como una simple idea se puede llevar a cabo mediante la estructura, que es el elemento que hace posible la realización de este tipo de planteamiento.

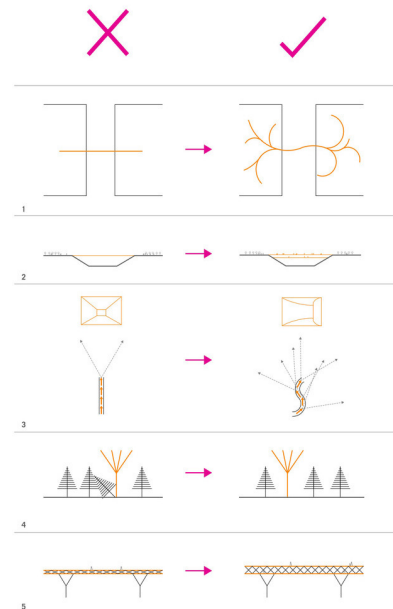


Figura 2. Diagrama. Recuperado de <https://www.archdaily.com/>

El proyectista procura crear un componente que a largo plazo sea útil y favorable para la ciudad, en la mayoría de los casos, de una forma u otra y en mayor o menor grado se cumple este propósito, como es el caso de las pasarelas nombradas anteriormente y del famoso puente Rialto, en Venecia, que desde su construcción en el año 1591 ha sido y sigue siendo uno de los mejores ejemplos, con respecto a construcción, funcionalidad y diseño, de puentes peatonales a lo largo de la historia.

Es el puente más conocido y admirado por los venecianos y por la cantidad de turistas que visitan la ciudad cada año. Además de permitir el paso de una orilla a otra del Gran Canal, este puente se ha convertido en uno de los hitos más importantes de Venecia y una de las principales calles de la ciudad en la que encontramos todo tipo de actividades y espacios que hacen que la principal función que tiene como conexión de ambos lados del río, quede en un segundo plano y se convierta en algo mucho más allá que un simple nexo de unión, es un espacio polifuncional además de relevante para la ciudad de Venecia. Destacando que este puente data del año 1591.



Imagen 3. Puente Rialto, Venecia. <http://www.veneciaturismo.com/>

En contraposición, también en Venecia, encontramos el Puente de la Constitución, una pasarela, que aunque cumpla las funciones de conectar ambos lados del río y de darle el principal acceso peatonal a las estaciones de tren y autobús de la ciudad, además de ser una de las primeras imágenes que percibe cualquiera que llega a Venecia, se ha llegado a realizar teniendo carencias importantes y a un alto coste.

Exactamente 11 millones de euros fueron invertidos en esta pasarela peatonal, y ya no es solo eso, podemos añadir los grandes problemas de diseño, como la falta de accesibilidad para personas con movilidad reducida, problema que el ayuntamiento solventó instalando una estructura independiente al lado del puente, la mala elección del material que hace que los viandantes resbalen e incluso la incómoda proporción de las dimensiones de los escalones.

Es evidente que esta pasarela realizada por Calatrava es una gran obra en cuanto a ingeniería se refiere, pero al mismo tiempo se podría considerar como un ejemplo de cómo en algunos casos la forma prima sobre la funcionalidad, error que se debe evitar (*wikiarquitectura*, 2008).



Imagen 4. Puente de la Constitución, Venecia. <http://blog.playandtour.com/>

# PRESENTACIÓN DE CASO ESTUDIO, FLORIANÓPOLIS, Brasil



Siempre me ha llamado la atención lo desconocido, por el simple hecho de poder conocer. La principal manera de conocer es a través de la experiencia, a través de nuestros propios sentidos.

A diario vivimos experiencias, por ello estamos seguros de ese conocimiento, porque lo hemos vivido por nosotros mismos. A veces llegamos a un momento en el cual tenemos la necesidad de conocer más allá de lo habitual, conocer fuera de los límites marcados por nuestro día a día, esto se traduce en tener nuevas experiencias, concretamente en viajar.

Llegados a este punto se presenta la idea de desarrollar este estudio, un estudio sobre la ciudad de Florianópolis, ciudad en la que pude vivir una experiencia de seis meses que me permitió estudiarla y analizarla.

Este estudio desarrolla un acercamiento a varios núcleos urbanos de la Isla de Santa Catarina, estudiando los tipos de trazados urbanos más característicos de la ciudad lo cual nos ayudará a entender el progreso que ha tenido la isla desde que fue colonizada hasta el modo de funcionamiento que tiene en la actualidad.

Al mismo tiempo se quiere conseguir deducir la ciudad de Florianópolis desde un punto de vista personal, teniendo en cuenta sus comienzos, su historia y el modo actual de desarrollo viendo como se organiza dentro de su propio orden específico.

El estudio urbanístico de la ciudad se hizo analizando varias escalas. El concepto de escala se diferencia en dos niveles, la escala urbanística y la escala arquitectónica, las cuales corresponden a la dimensión territorial y a la dimensión de sus unidades morfológicas respectivamente.

En el estudio urbanístico de la ciudad de Florianópolis se analizaron los tres trazados urbanos más característicos:

1. Centro
2. Barra da Lagoa
3. Jurerê

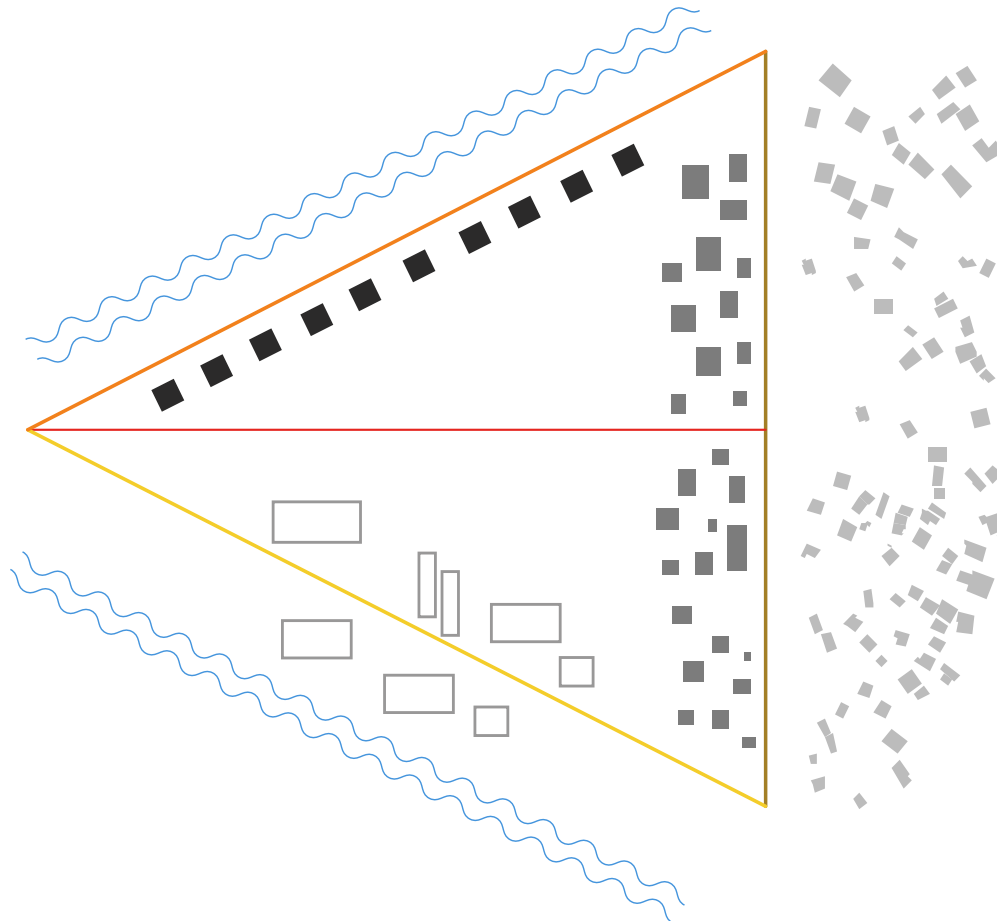
El trazado de la zona centro es del que sacaremos conclusiones relacionadas con el tema tratado en esta investigación, la estructura como elemento fundamental en la configuración urbana a escala peatonal.

Se ha escogido esta zona ya que es la más relevante, la que mayor flujo de personas recibe a diario y en la que encontramos un trazado urbanístico más complejo en comparación con a los otros dos núcleos analizados y en el que conviven una mayor variedad de transportes públicos y privados, desde el propio peatón, hasta el autobús o el taxi, pasando por la bicicleta, la moto o el vehículo privado.

# CENTRO

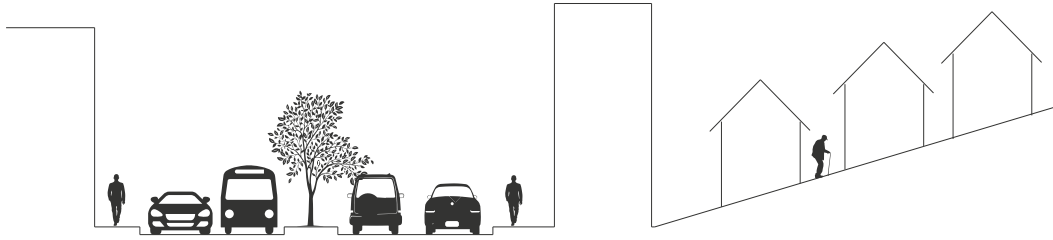
Trazas urbanas



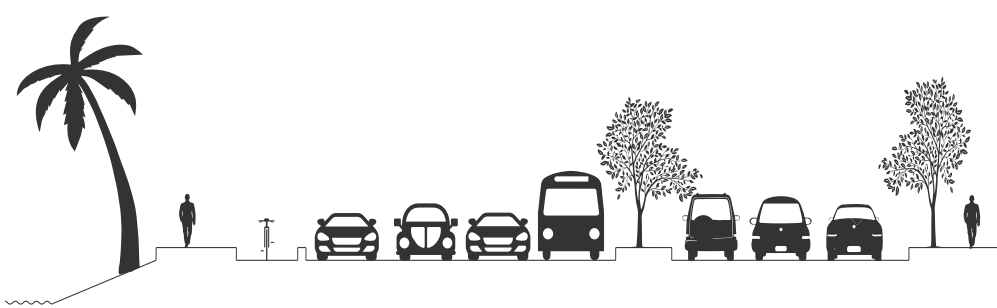


- Avenida Jorn. Rubéns de Arruda Ramos
- Avenida Mauro Ramos
- Avenida Rio Branco
- Rod. Governador Gustavo Richard

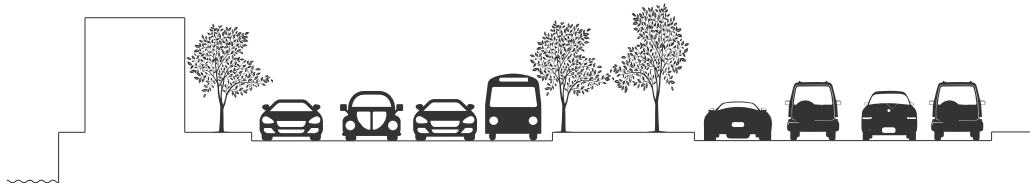
- Edificios de altura relevante
- Edificios de altura media
- Edificios de poca altura
- Áreas de servicio



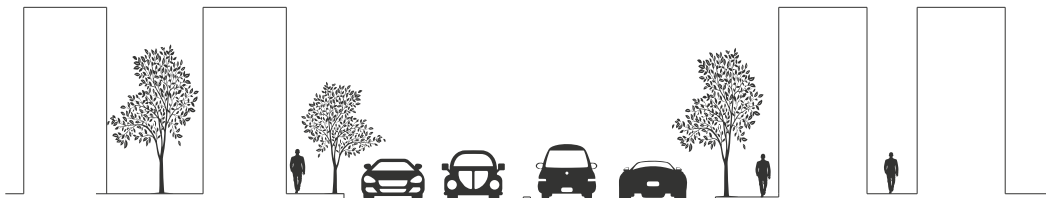
Avenida Mauro Ramos



Avenida Beira Mar



Rodoviária Gov. Gustavo Richard



Avenida Rio Branco

### Avenida Mauro Ramos

Entre lo formal y lo informal. Es una avenida de lo más transitada en Florianópolis y además de ello separa dos tipologías claras de viviendas y del trazado de la ciudad. En un lado encontramos la ciudad con un trazado más ordenado y meditado y al otro lado un trazado más orgánico que se va adaptando a la geografía del lugar.

Al tener dos trazados urbanos tan diferentes a cada uno de sus lados podríamos entender la avenida como otro límite de Florianópolis y de esta manera cerrar con un "triángulo" de avenidas el centro de Florianópolis.

### Rodoviaria Governador Gustavo Richard

Avenida que actúa como límite en la zona sur de la ciudad. Esta avenida es una gran carretera en la cual en tráfico es constante durante todo el día, ya que es un punto principal de entrada a la isla desde el continente, además está cerca del centro y en ella podemos encontrar las dos estaciones de autobuses más importantes de la isla.

### Avenida Beira Mar

Límite entre el océano y la ciudad, podríamos considerar esta avenida como una carretera y como una calle o vía al mismo tiempo, ya que es una avenida muy amplia que comparte varios tipos de tráfico, peatones, ciclistas, coches y autobuses y varios usos, como espacios verdes y la propia playa de la ciudad.

Al mismo tiempo de ser un límite, es también una avenida que gestiona el acceso al centro. A lo largo de ella principalmente encontramos edificios residenciales de clase alta, junto con algunos hoteles y varios restaurantes.

### Avenida Rio Branco

Esta calle es simplemente un eje que atraviesa la parte más céntrica de Florianópolis, lo cual permite una manera más rápida y simple de llegar de un punto de la ciudad a otro.

En ambos lados de esta Avenida encontramos edificios residenciales y algunos espacios verdes.



Imagen 5. Avenida Beira Mar, Florianópolis. Recuperado de <http://www.pousadasselecionadas.com.br/>



# PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO

Pasarelas sobre ríos  
Pasarelas sobre vías férreas  
Pasarelas sobre avenidas

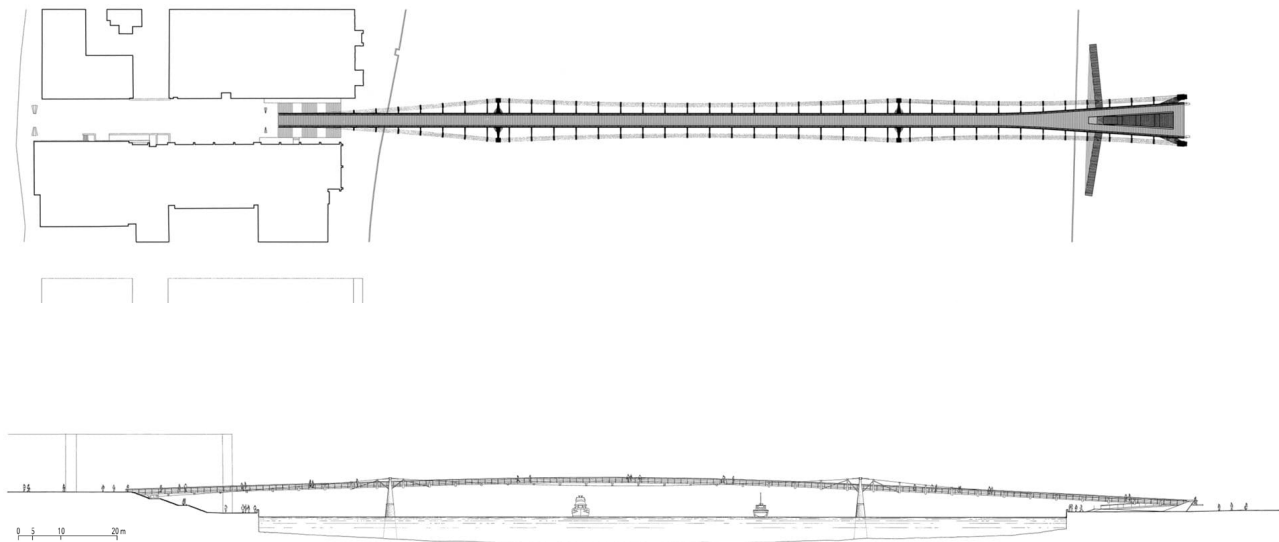
## PASARELAS SOBRE RÍOS

### 1\_MILLENIUM BRIDGE. Londres, Reino Unido

El diseño del Millennium bridge surgió de un desarrollo creativo entre la ingeniería, el arte y la arquitectura. Foster and partners presentaron su propuesta al concurso internacional con la ayuda del escultor Anthony Caro y los ingenieros Arup. Es el único puente completamente peatonal de la ciudad de Londres. Este puente ha sido una infraestructura clave, ya que ha unido dos distritos separados por el río Támesis, Southwark y Bankside, en los que encontramos grandes referentes de la capital, a un lado del río, la Catedral de San Pablo y al otro, el Globe Theatre y la Tate Modern. “El puente es una combinación de tecnología y estilo, un equilibrio entre la eficiencia, el coste y la belleza” Citó Tony Fitzpatrick, de Arup.

Estructuralmente, este puente supera las fronteras de la tecnología contemporánea. Es un puente colgante con un total de 320 m de envergadura, en la que dos elementos estructurales verticales en forma de “Y” sujetan ocho cables de acero, soportados a su vez por unos brazos transversales con abrazaderas colocadas cada ocho metros para soportar la propia plataforma. Esta innovadora estructura conlleva que los cables nunca lleguen a elevarse más de 2,30 m, permitiendo a los peatones disfrutar unas vistas prácticamente ininterrumpidas (Foster and partners, 2000).

Los materiales utilizados para la estructura son el hormigón y el acero. La cubierta es de aluminio de 4 metros de ancho flanqueada por barandillas de acero. Se instalan unas juntas de dilatación cada 16 metros que permiten que la cubierta se expanda y contraiga (Wikarquitectura, 2000).



Figuras 3 y 4. Planta y sección. Puente Millennium, Londres, por Foster and Partners (2000) Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com/>



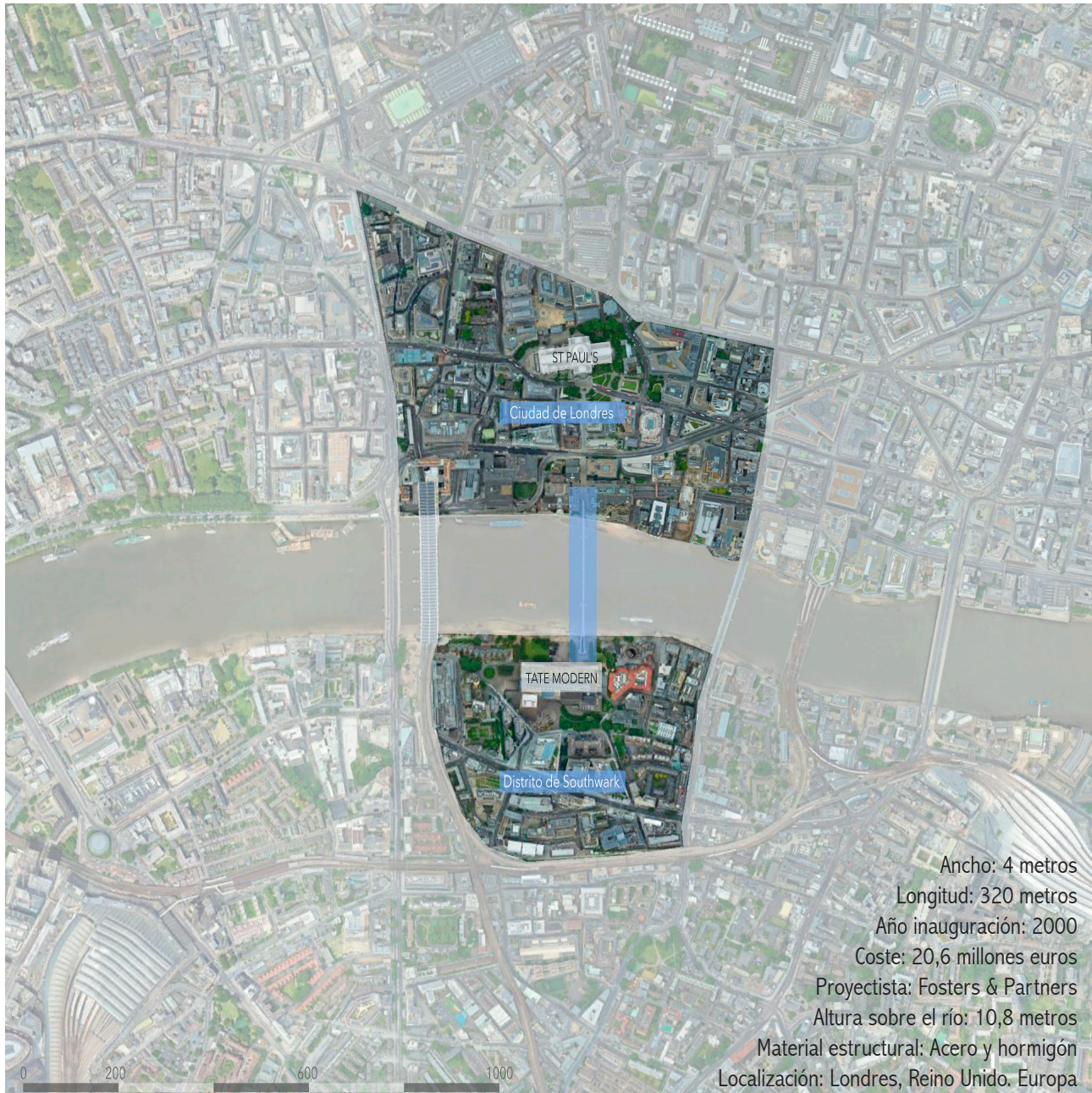






Imagen 6. Puente Millennium, Londres, por Nigel Young (2000) Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com/>

Esta pasarela es un claro éxito en el mundo de la arquitectura y la ingeniería. Como defecto únicamente podemos hablar de las vibraciones que afectaron al puente en sus primeros días, situación que fue resuelta posteriormente.

En el análisis DAFO, podemos observar una mayor cantidad de fortalezas y oportunidades en comparación con las debilidades y amenazas.

Es un puente que ha mejorado considerablemente una de las zonas más transitadas de Londres, ofreciéndole a la ciudad un nuevo referente conocido a nivel mundial y un nuevo nexo de unión entre dos grandes hitos, la Catedral de San Pablo y la Tate Modern.

Además, ha ayudado a mejorar el tráfico reduciendo el tránsito de peatones en el Blackfriars Bridge y el Southwark Bridge.

ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Poco económico	Posibilidad vandalismo	Conexión directa barrios	Potenciar el turismo
Descubierto		Vistas panorámicas	Potenciar comercio
No permite el paso bicicletas		Proximidad puntos relevantes	Nuevo hito en la ciudad
Falta de mobiliario urbano		Permite paso embarcaciones	Ejemplo infraestr. innovadora
Falta de espacios de sombra		Buena iluminación	Mejorar trama peatonal
		Itinerario accesible	Fomentar actividad física
		Materiales resistentes intemperie	



Imagen 7. Puente Millennium, Londres, por Nigel Young (2000) Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com/>

## 2\_CIRKELBROEN. Copenhagen, Dinamarca

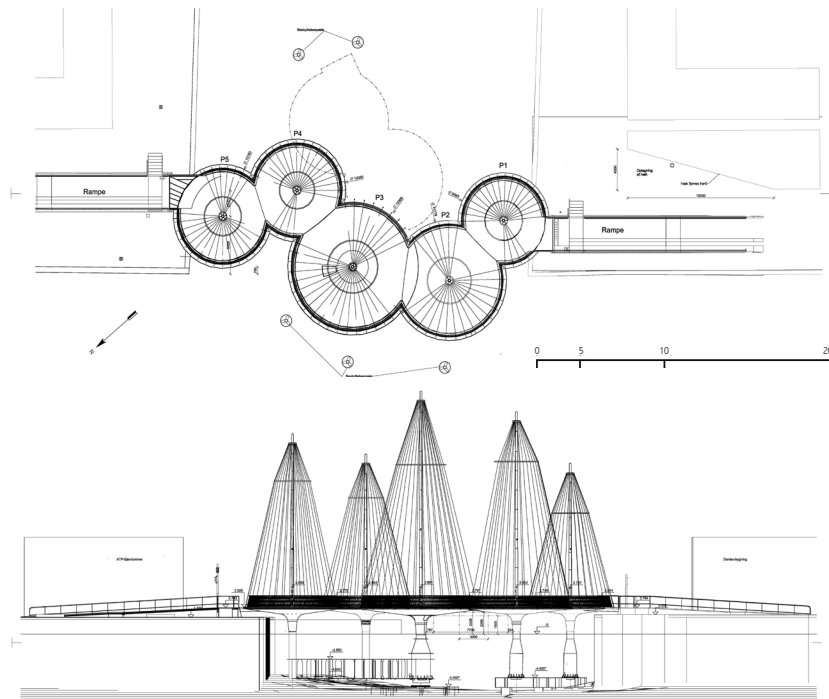
El estudio Olafur Eliasson diseñó este puente constituido por cinco plataformas circulares de tamaños diferentes, interconectadas conformando un puente peatonal de 40 m de largo. Cada uno de los círculos que configuran el puente posee un mástil de distinta altura, los mástiles están sostenidos por 180 cables de acero, esto hace semejar el puente a unos barcos veleros, tal y como comenta el autor de la obra:

“Mientras trabajaba en el puente, me acordé de los barcos de pesca que vi cuando era niño en Islandia. En el puerto los barcos eran amarrados los unos a los otros, y a veces parecía que incluso de podía cruzar el puerto con solo caminar sobre ellos.” (Olafur Eliasson, 2015)

El artista espera que las personas que usen el puente como lugar de reunión, y que el diseño del zigzag les haga reducir la velocidad y de este modo puedan tomar un descanso y disfrutar del propio puente y de la ciudad.

A su vez, este puente “de círculos” contribuye a “un círculo mayor” que configurará un itinerario peatonal alrededor del puerto de la Copenhagen, donde la gente podrá disfrutar de la ciudad desde una perspectiva muy diferente. (Nordea Fonden, 2015).

Además, el puente tiene una función giratoria que permite el paso de grandes embarcaciones hacia dentro y hacia fuera, pequeñas embarcaciones como piragüas o kayaks pueden pasar por debajo del puente sin necesidad de abrirlo.



Figuras 5 y 6. Planta y sección. Cirkelbroen, Copenhagen, por Studio Olafur Eliasson (2015) Recuperado de <https://olafureliasson.net/>







## PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO



El Cirkelbroen facilita a los habitantes de Copenhague el desplazamiento y el movimiento por la propia ciudad ya que permite una ruta continua a lo largo de todo el barrio de Inderhavn.

Esta infraestructura es mucho más que un puente, es una obra de arte, es un nuevo lugar de reunión, un mirador en el puerto y lo más importante es el uso cotidiano de esta pasarela por parte de los habitantes de Copenhague. (Nordea Fonden, 2105).

En Copenhague están logrando muchos avances sobre el pensamiento relacionado con lo que constituye la calidad del espacio urbano, esta intervención del artista Olafur Eliasson es un clave ejemplo de ello.

Además, en Dinamarca hay una importante tradición de centrarse en la inclusión y la aceptación del otro, dando la bienvenida a personas, ideas o propuestas que aún no hayan llegado, de esta manera han conseguido planear el espacio público mejorándolo con esta intervención en concreto.

El Cirkelbroen, ha ayudado a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona y al mismo tiempo ha colaborado con el desarrollo de una ciudad integradora y hospitalaria como es Copenhague (Olafur Eliasson, 2015)



Imágenes 8, 9, 10 y 11. Cirkelbroen, Copenhague, por Anders Sune Berg (2015) Recuperado de <https://olafureliasson.net/>

Esta pasarela se puede considerar como una obra de arte expresada en forma de arquitectura e ingeniería, ya que la idea base es un recuerdo del artista de cuando era pequeño que ha llevado a la práctica materializándolo y dándole a la ciudad una nueva infraestructura para su uso cotidiano.

Principalmente observamos como la pasarela mejora sustancialmente el barrio con todas las fortalezas y oportunidades que ofrece, una conexión más directa accesible para todo tipo de peatones y ciclistas la cual está correctamente iluminada de noche y que ofrece la posibilidad de disfrutar de unas vistas panorámicas de la ciudad reposando en uno de los espacios pensados por el propio artista cuando decidió realizar la pasarela como una línea de cinco círculos uno a continuación del otro. Al mismo tiempo es un ejemplo de infraestructura innovadora, la cual tiene un mecanismo que hace que varios de esos círculos giren para dejar paso a grandes embarcaciones dentro del canal.

Por el contrario encontramos algunas debilidades que aunque no sean esenciales a la hora del diseño de la pasarela, si se tienen en cuenta pueden ayudar a crear un espacio con mejores características y más completo si cabe.



ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Falta de carril bici señalizado	Dificultad tránsito bici-peatón	Conexión más directa barrios	Potenciar el turismo
Mantenimiento del acabado	Posibilidad vandalismo	Nuevo espacio urbano	Ejemplo infraestr. innovadora
Descubierto		Itinerario accesible	Nuevo hito en la ciudad
Falta de mobiliario urbano		Permite paso embarcaciones	Mejorar conexiones peatonales
Falta de espacios de sombra		Buena iluminación	Fomentar la actividad física
		Permite paso bicicletas	Mejorar de la trama peatonal
		Vistas panorámicas	

## PASARELAS SOBRE VÍAS FÉRREAS

### 3\_PASARELA MULTIMODAL. Villetaneuse, Francia

Las conexiones ferroviarias son importantes medios de transporte en muchas ciudades, pero al mismo tiempo son enormes barreras para el tránsito peatonal.

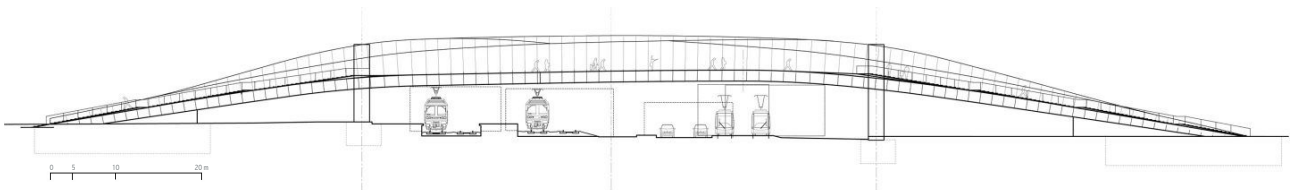
Por ello, esta pasarela fue diseñada principalmente para sobreponerse sobre a esta barrera peatonal que existe en este barrio de París. La pasarela tiene desempeña un papel doble, da acceso a la estación de tren además de enlazar las dos zonas (Architizer, 2012).

El estudio DVD Architectes con este proyecto ha hecho que mejore el flujo de tráfico peatonal conectando urbanísticamente la zona norte y sur. Los arquitectos buscaron hacer del puente una extensión natural del tejido urbano y un hito reconocible.

El puente, realizado en acero y recubierto en madera, brota del suelo y se enrosca en la zona central, simulando la deformación de unas hojas que se despliegan en toda su longitud y al mismo tiempo protege a los pasajeros de los cables de alimentación, las inclemencias del tiempo y del ruido de los trenes.

Dada sus dimensiones, 156 metros de largo y 8 metros de ancho, permite el tráfico de personas y bicicletas al mismo tiempo.

Su apertura al exterior y la madera utilizada como acabado, que está certificada por el FSC (Forest Stewardship Council) hacen del recorrido una experiencia agradable en un ambiente acogedor manteniendo una apariencia muy natural dentro del entorno (DVD, 2012).



Figuras 7 y 8. Planta y sección. Pasarela Multimodal, Villetaneuse, por DVD Architectes (2010) Recuperado de <https://inhabitat.com/>





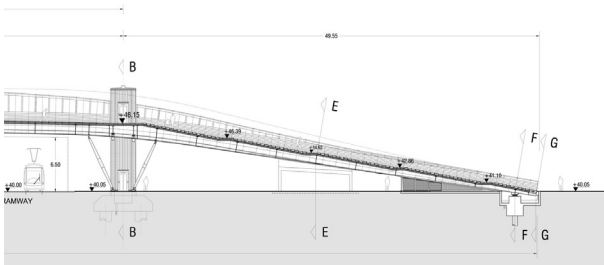
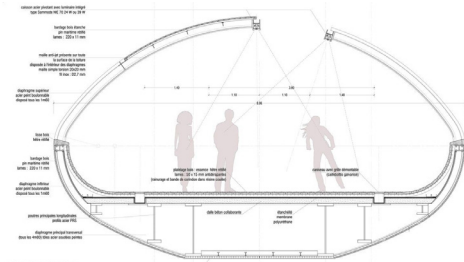


## PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO



Imágenes 12, 13 y 14. Pasarela Multimodal, Villetaneuse, por Cyril Sancerneau (2013) Recuperado de <https://www.dvvd.fr/>

## PASARELAS SOBRE VÍAS FÉRREAS



Figuras 9 y 10. Secciones. Pasarela Multimodal, Villeteaneuse, por DVVD  
Architectes (2015) Recuperado de <https://inhabitat.com/>

Las principales fortalezas de esta pasarela son la de unir las dos zonas universitarias separadas por la barrera de las vías del tren y, aprovechando esta situación, dar otro acceso a la propia estación.

Esta pasalera tiene en cuenta otros aspectos que quizá no hayamos visto en otras pasarelas que hemos analizado, el hecho de hacerla cubierta por la parte central, pensando en las posibles inclemencias del tiempo y en la seguridad de los viandantes.

La opción de elegir el acabado completo de la pasarela de madera tiene aspectos favorables y otros no tan favorables, ya que es un material que hace del paseo una experiencia más natural y agradable, pero al mismo tiempo hace que con el paso del tiempo ésta se deteriore y sea necesario un mantenimiento constante de ésta, que al ser una pasarela pública necesitará de medios externos para poder sufragar estos costes. La amenaza de una posible aparición de vandalismo la encontramos en todos estos tipos de pasarelas abiertas al público.

ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Falta de carril bici señalizado	Falta medios para mantenimiento	Conexión directa Universidades	Mejorar campus universitario
Mantenimiento del acabado	Posibilidad vandalismo	Acceso a estación tren	Nuevo hito en la ciudad
Falta de mobiliario urbano		Itinerario accesible	Mejorar de la trama peatonal
		Cubierto	Ejemplo infraestr. innovadora
		Buena iluminación	Fomentar la actividad física
		Espacios de sombra	
		Permite paso bicicletas	
		Vistas panorámicas	

#### 4\_EL PALEISBRUG. Hertogenbosch, Países Bajos

El Paleisbrug, es un parque y puente peatonal y ciclista elevado. El estudio de arquitectos Benthem Crouwel, además crear un enlace querían conseguir un puente que fuera más allá, que fuera un “lugar”, que fuera un lugar acogedor donde la gente pudiera disfrutar paseando y relajándose a lo largo de sus 250 metros (*Bicycledutch*, 2015).

El parque, como lo denominan sus proyectistas, está en línea con las vistas y con las zonas verdes que acompañan al río Dommel.

Esta pasarela, Es la principal conexión peatonal entre el centro histórico de ‘S-Hertogenbosch y Paleiskwartier, un barrio nuevo que alberga varias universidades, el Palacio de Justicia, viviendas y oficinas.

Al mismo tiempo, pretende crear una unidad con el paisaje verde que lo rodea, desde el Paleisbrug se puede apreciar un área verde inmensa que rodea a la ciudad (*Benthem Crouwel*, 2015).

El puente tiene cuatro carriles, en total tiene un ancho de 10 metros, hay espacio para peatones, bicicletas, plantas, árboles y bancos. Cuenta con una buena iluminación LED, lo que hace que sea un lugar agradable para caminar y reposar incluso de noche.

Todos estos elementos que lo componen, se han integrado en varias hojas plegadas de acero oxidado que resiste a las inclemencias del tiempo y además su aspecto encaja con el ambiente creado en la ciudad por las fortificaciones.

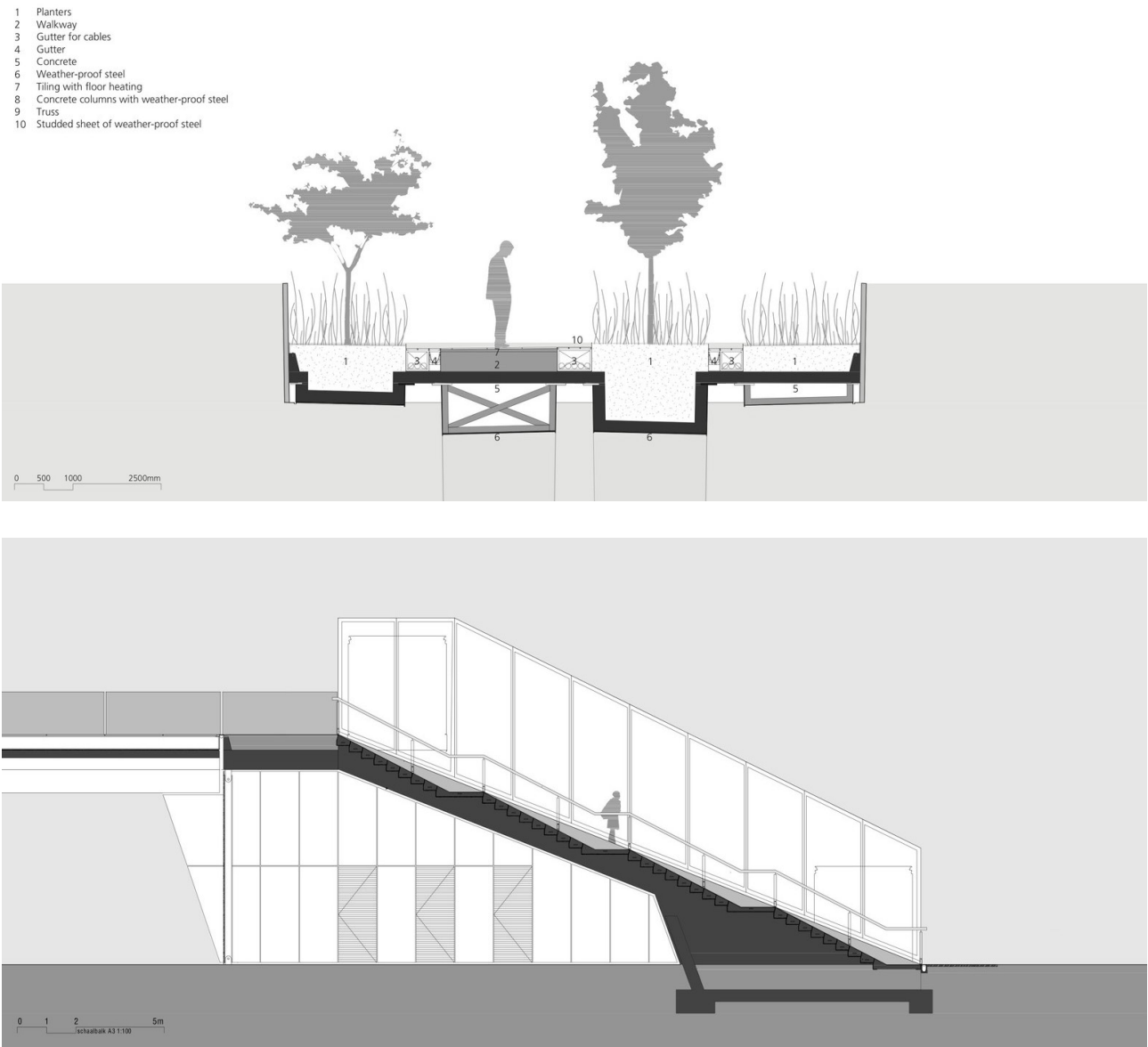


Figuras 11 y 12. Planta y sección. El Paleisbrug, Hertogenbosch, por Benthem Crouwel Architects (2010) Recuperado de <https://benthemcrouwel.com/>





PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO



Figuras 13 y 14. Secciones. El Paleisbrug, Hertogenbosh, por Benthem Crouwel Architects (2010) Recuperado de <https://benthemcrouwel.com/>

El Paleisbrug es la pasarela, de las siete que hemos analizado, que claramente presenta una mayor cantidad de fortalezas y oportunidades frente a un mínimo número de debilidades y amenazas.

Esto es debido a que no ha sido pensada únicamente para resolver un problema de conexión de dos barrios o zonas, si no que sus diseñadores y proyectistas, el estudio Benthem Crouwel, fueron más allá y decidieron crear un parque longitudinal y elevado que ofreciera una experiencia agradable.

Además, han conseguido que los habitantes de la ciudad decidieran darle un uso más allá del principal, que fueran allí a disfrutar del entorno, los alrededores y las vistas y que al mismo tiempo pudieran hacer una parada en medio de esta pasarela longitudinal, la cual ha sido complementada perfectamente con el tipo de mobiliario diseñado y la presencia de pequeños espacios verdes repartidos y pensados a lo largo de toda la infraestructura.

Una de las fortalezas, la posibilidad que se ofrece de paso de bicicletas, podría tener un lado un tanto negativo, el cual se ha reflejado en las debilidades y amenazas como uno de los aspectos negativos.

La pasarela tiene un ancho de 10 metros, espacio suficiente para el paso de peatones y ciclistas sin ningún problema. Pero nos encontramos que en ese ancho se distribuyen a lo largo de toda la pasarela una serie de espacios verdes y mobiliario urbano que podrían dificultar el tránsito de los ciclistas, además de los propios peatones que transitan por allí. Para los ciclistas, en un momento de hora punta en la ciudad, el paso por El Paleisbrug podría convertirse en una carrera de obstáculos.

Igualmente, en esta pasarela nos quedamos con todas los aspectos favorables y mejoras que ofrece a la ciudad que ya que esa pequeña debilidad no es relevante en comparación con los aspectos positivos que encontramos.

ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Falta de carril bici señalizado	Dificultad tránsito bici-peatón	Conexión directa barrios	Ejemplo infraestr. innovadora
Descubierto	Posibilidad vandalismo	Existencia zonas verdes	Ejemplo infraestr. sostenible
		Espacios de sombra	Fomentar la actividad física
		Itinerario accesible	Nuevo hito en la ciudad
		Existencia de mobiliario urbano	Nuevo espacio libre urbano
		Buena iluminación	Mejora de la trama peatonal
		Vistas panorámicas	Potenciar el turismo
		Materiales resistentes intemperie	
		Permite el paso de bicicletas	
		Funciona como colector solar	





Imágenes 15, 16, 17 y 18. El Paleisbrug, Hertogenbosch, por Jannes Linders (2015) Recuperado de <https://benthemcrouwel.com/>



El puente tiene tecnología punta, no solo tiene un sistema de drenaje de irrigación, si no que también se instaló un sistema de calefacción solar térmica para mantener la cubierta y las escaleras a una temperatura mínima de 10º centígrados en invierno, evitando así la aparición de hielo y evitando la necesidad del uso de sal, una solución que afectaría negativamente a las plantas y al acero oxidado que predominan en el Paleisbrug.

Este sistema de calefacción térmica, es posible gracias al colector solar masivo que encontramos instalado en la propia infraestructura y que durante el verano es capaz de recolectar la energía suficiente para usarla durante el invierno. Otro logro técnico fue el diseño de los ascensores inclinados en los extremos del puente que hace que la línea de la pasarela sea más homogénea (*Bicycledutch, 2015*).

El esquema de vegetación divide el puente en tres áreas, cada una con su propio carácter, en la zona más próxima al centro histórico encontramos plantas bajas y árboles individuales, en la zona central, solo encontramos plantas bajas para permitir las vistas panorámicas de los alrededores y en la zona del Paleiskwartier encontramos un carácter más forestal.

Esta área verde crea un nueva sistema ecológico en el centro de la ciudad, en el cual se ofrece espacio para la flora y la fauna. Estas zonas se mantienen gracias a un sistema de riego por goteo, lo que hace que las plantas reciban la cantidad de agua necesaria periódicamente sin necesidad de que una persona se encargue directamente de ello.

El puente se compone de tramos de diferentes tamaños que van de un pilar a otro, los pilares de hormigón están recubiertos con paneles de acero oxidado resistentes a la intemperie (*Bentham Crouwel, 2015*).



## PASARELAS SOBRE AVENIDAS

### 5\_RAINBOW BRIDGE. Long Beach, CA, EEUU

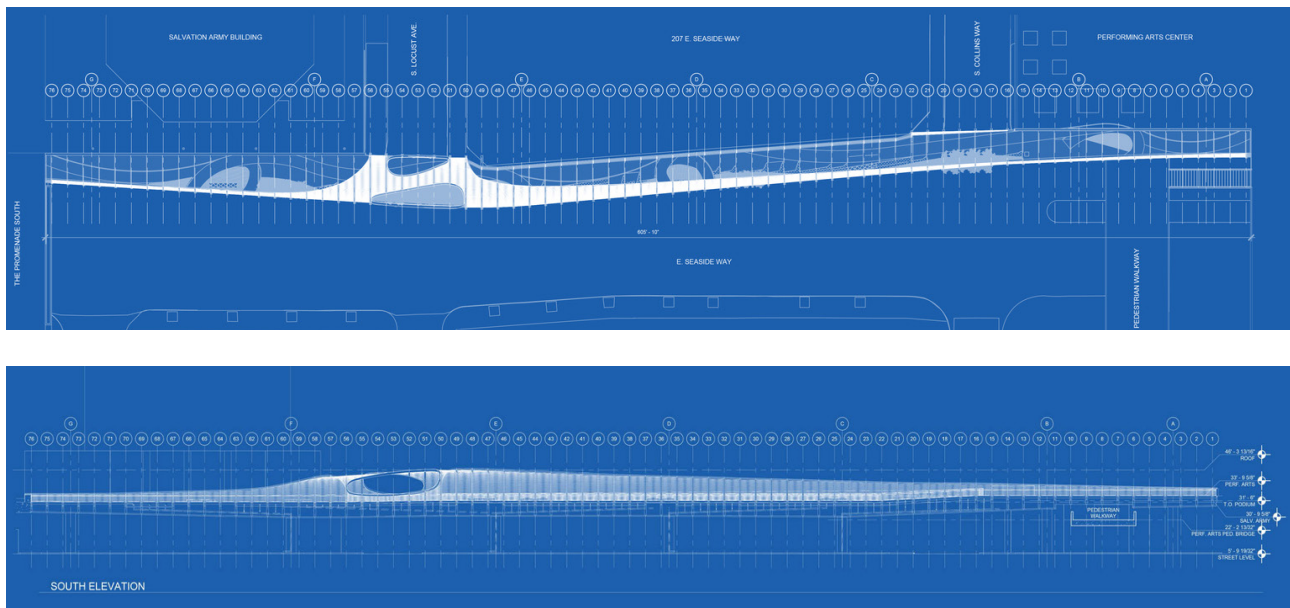
Este puente peatonal fue diseñado por el estudio de arquitectos SPF y ofrece una conexión directa y pública entre dos destacados lugares de Long Beach, el Centro de Convenciones y Congresos y el Centro de Artes Escénicas. El equipo de diseño, trabajó en colaboración con la propia ciudad de Long Beach para realizar y aportar un puente que una las principales instituciones a lo largo de toda esta importante avenida.

La pasarela está inspirada en la propia historia de Long Beach, una ciudad costera dinámica, la forma se concibe como una abstracción de una ola, esto hace que se cree una ruta de viaje segura, así como una experiencia estéticamente

agradable para los millones de personas que visitan las instalaciones del centro de convenciones cada año (ARUP, 2017).

Los proyectistas decidieron que el proyecto además de ser una experiencia sería también un nuevo espacio de reunión y un referente arquitectónico en lugar de ser solo una travesía concreta (SPFA, 2017).

El diseño estructural se basa en un trazado convencional con soportes de hormigón y una viga que se extiende de columna en columna. El proyecto tiene un total de 182,9 metros formado por 76 costillas de acero doblado soldadas enmarcando la parte superior.



Figuras 15 y 16. Planta y sección. Rainbow Bridge, Long Beach, CA., por Benthem Crouwel Architects (2010) Recuperado de <https://benthemcrouwel.com/>



## PASARELAS SOBRE AVENIDAS

Localización: Long Beach, CA, EEUU. América

Material estructural: Acero y hormigón

Coste: 11 millones de euros

Altura sobre vías: 8 metros

Proyectista: SPF Architects

Año inauguración: 2017

Ancho: 4,5 - 12 metros

Longitud: 183 metros





## PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO



Aún con tantos detalles incluidos en el diseño, el puente consigue mantener un perfil muy aerodinámico.

Las dos características más significativas son la estructura de acero inspirada en las olas y el tipo de luminarias escogidas.

A lo largo del puente encontramos un total de 3500 luces LED que cambian de color y que crean un ambiente atractivo y divertido para el usuario, sumergiéndolos en un espectáculo de luces dinámicas mientras recorren el puente. Las luces pueden programarse y sincronizarse para complementar cualquier situación que se quiera crear, desde música, hasta presentaciones o dejándolas simplemente estáticas como un paisaje único (SPFA, 2017).

El diseño del puente también se pensó para incluir estrategias sostenibles apropiadas con respecto al sistema de gestión de aguas pluviales y en uso eficiente de la propia agua, la energía y otros recursos.

Toda la instalación eléctrica y el drenaje de la vegetación de la pasarela se ocultan dentro de la columna vertebral de hormigón que es la base del puente (ARUP, 2017).

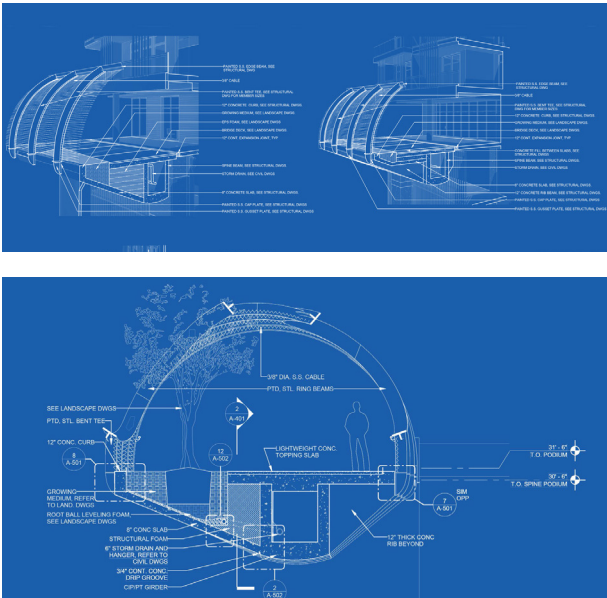


Imágenes 19, 20 y 21. Rainbow Bridge, Long Beach, CA., por John Linden (2017) Recuperado de <https://www.spfa.com/>

Esta pasarela evita que los peatones tengan que transitar junto al tráfico rodado, haciéndolo el paso a una cota más alta. Como el resto de pasarelas analizadas, el Rainbow Bridge es un diseño acertado que ofrece mejoras en la trama peatonal. Importante destacar la infraestructura como un ejemplo de innovación y sostenibilidad, aspectos importantes que hacen que la pasarela vaya más allá de un simple puente de conexión.

Al mismo tiempo se debe mencionar la alternativa que ofrece esta infraestructura como espacio para eventos, en un lugar significativo de la ciudad y que reúne todas las características necesarias para poder realizar otro tipo de actividades como conferencias, pequeños conciertos o instalaciones efímeras, gracias a la iluminación que la caracteriza y al amplio espacio que encontramos al final de la pasarela.

ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Falta de carril bici señalizado	Deterioro por proxim. mar	Conexión directa entre hitos	Ejemplo infraestr. innovadora
Descubierto	Posibilidad vandalismo	Buena iluminación	Ejemplo infraestr. sostenible
		Itinerario accesible	Nuevo hito en la ciudad
		Materiales resistentes intemperie	Nuevo espacio para eventos
		Espacios de sombra	Mejora de la trama peatonal
		Existencia de zonas verdes	Nuevo espacio libre urbano
		Permite el paso de bicicletas	Fomentar la actividad física



Figuras 17 y 18. Secciones constructivas. Rainbow Bridge, Long Beach, por Benthem Crowel Architects (2010) Recuperado de <https://benthemcrowel.com/>

## 6\_PASARELA EN MOTRIL. Granada, España

La propuesta de los arquitectos Ángel Gijón y Vicente Guallart es una estructura pensada para mejorar la accesibilidad, resolviendo la continuidad peatonal entre dos espacios verdes existentes, el Parque de los Pueblos de las Américas y el Paseo de las Explanadas, salvando la diferencia de cota de estos dos espacios y liberando el paso de la Av. de la Virgen de la Cabeza, que es la principal entrada de la ciudad para el

tráfico rodado, al mismo tiempo que resuelven el acceso con seguridad del Colegio Público (Ángel Gijón, 2011).

De este modo, la pasarela actúa como continuación del paseo de las Explanadas ampliando así el espacio público y evitando cualquier discontinuidad para el tráfico peatonal.

La pasarela consigue poner en valor toda la zona sur mediante esta conexión de vacíos urbanos pre-existentes.



Figura 19. Master plan. Pasarela peatonal, Motril, Granada, por Angel Gijón y Vicente Guallart (2009) Recuperado de <https://www.archdaily.com/>







## PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO



Se plantea el generar unos itinerarios peatonales dando especial importancia al espacio público como zona de encuentro. La propia pasarela actúa al mismo tiempo como mirador hacia la Vega de Granada y hacia el mar (Vicente Guallart, 2011).

Cada una de las piezas utilizadas tienen formas hexagonales diferentes, las cuales al unirse crean una estructura orgánica, y además, permiten una fácil adaptación al medio que le rodea, adecuándose a las pendientes necesarias para facilitar la circulación a personas con discapacidad motora.

La estructura está compuesta por diferentes pletinas de acero galvanizado de espesor variable, de forma que el corte y pliegue de esta fina superficie pueda crear un elemento estructural continuo hueco que se rellena con hormigón aligerado. En la cara inferior, encontramos algunos cierres acristalados que incorporan leds y permiten tanto la iluminación de la Avenida como de la propia estructura. La pavimentación utilizada es de piedra y la barandilla está compuesta por una malla romboidal y cristales de seguridad (Ángel Gijón, 2011).



Imágenes 22, 23 y 24. Pasarela peatonal, Motril, Granada, por Fernando Alda (2011) Recuperado de <http://www.fernandoalda.com/>



ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Falta carril bici señalizado	Deterioro por proximidad mar	Conexión directa espacios públicos	Resolver problema tráfico en Av.
Descubierto	Posible aparición vandalismo	Buena iluminación	Mejora de la trama peatonal
Falta mobiliario urbano		Itinerario accesible	Nuevo hito en la ciudad
Falta espacios de sombra		Materiales resistentes intemperie	Ejemplo infraest. innovadora
		Vistas panorámicas	Fomentar la actividad física
		Permite el paso de bicicletas	Nuevo espacio libre urbano

Esta pasarela ha sido claramente una mejora en la trama urbana de espacios libres en la ciudad de Motril, podemos observar como el Parque de las Américas y la Avenida de las Explanadas están separadas por la Avenida de la Virgen de la Cabeza. Esta avenida está a una cota inferior, como podemos ver en la sección, lo que dificultaba el tránsito de peatones de una zona a otra.

Con esta pasarela se salva esa diferencia de cotas y se permite el paso más directo y seguro de viandantes.

Esta es la principal fortaleza que encontramos en esta pasarela que hace que aparezca la oportunidad de resolver el problema del tráfico que existía en la Avenida de la Virgen de la Cabeza.

Junto con estas características positivas encontramos el diseño de esta estructura algo innovador que hace de esta pasarela un nuevo hito en el Municipio de Motril.

Es un espacio amplio y descubierto en el que prácticamente no encontramos ningún tipo de elemento que lo complemente, quizá eso podría considerarse como debilidad ya que no encontramos mobiliario urbano, elementos de cubrición ni espacios de sombra. Si se hubieran tenido en cuenta estos pequeños elementos la pasarela podría ser un poco más completa.

Aún teniendo en cuenta estas pequeñas debilidades la pasarela cumple con la principal función para la que ha sido diseñada, conectar dos espacios públicos separados por una avenida a una cota inferior, las fortalezas y oportunidades que ofrece al municipio de Motril son de mayor relevancia en comparación con los puntos negativos que encontramos como debilidades y amenazas en el análisis DAFO.

Por lo tanto podemos deducir que esta intervención ofrece una serie de oportunidades positivas a esta localidad.

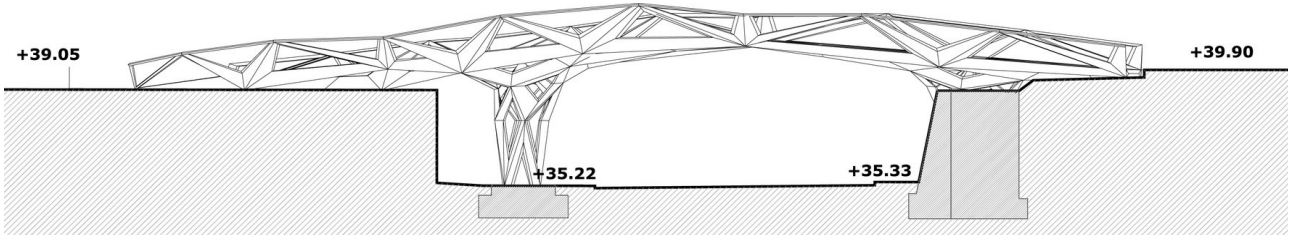


Figura 20. Sección estructural. Pasarela peatonal, Motril, Granada, por Angel Gijón y Vicente Guallart (2009) Recuperado de <https://www.archdaily.com/>

## 7\_SEOULLO 7017 SKYGARDEN. Seúl, Corea Sur

El principal desafío para los arquitectos MVRDV con su proyecto Skygarden ha sido transformar una antigua autopista del interior de la ciudad de 938 metros en una pasarela flotante pública y un jardín elevado al mismo tiempo, con más de 200 especies y subespecies locales de árboles, arbustos y flores que se alinean como una gran biblioteca vegetal sobre una estructura de acero y hormigón elevada 16 metros (MVRDV, 2017).

Los arquitectos se comprometieron con la necesidad de modificar esta infraestructura en un símbolo verde, cambiando la imagen del centro de Seúl.

Esta propuesta era el paso más importante para hacer de la ciudad de Seúl un lugar más verde, más atractivo y más amigable, al mismo tiempo que conecta muchas otras zonas verdes en un radio más amplio.

Conecta a los habitantes de la ciudad con la naturaleza, ofreciendo a estos usuarios la posibilidad de disfrutar de las asombrosas vistas de la Estación Histórica de Seúl y la Puerta de Namdaemun.

Además, este parque elevado, consta de 16 espacios cubiertos que hacen mejorar la experiencia del peatón e impulsan el parque complementándolo con diferentes actividades que hacen que la ciudad mejore a nivel cultural y comercial. Estos son cafés, bares, pabellones con jardines, espacios para exposiciones, tiendas, comercios, escenarios, centro de información, espacios cubiertos, teatro para niños, zonas de descanso, zonas verdes, etc...

Para completar la unión de la ciudad y esta nueva infraestructura existen diferentes estructuras adicionales de escaleras, ascensores, rampas y escaleras mecánicas que brotan como ramas del viaducto existente, enlazando el Skygarden con sus alrededores, tanto física como visualmente.

El objetivo de Skygarden es intentar expandir este tipo de proyecto a las zonas de alrededor, crear una estrategia para ayudar a convertir la ciudad en un área más ecológica y pensada en mayor medida para los peatones (MVRDV, 2017).

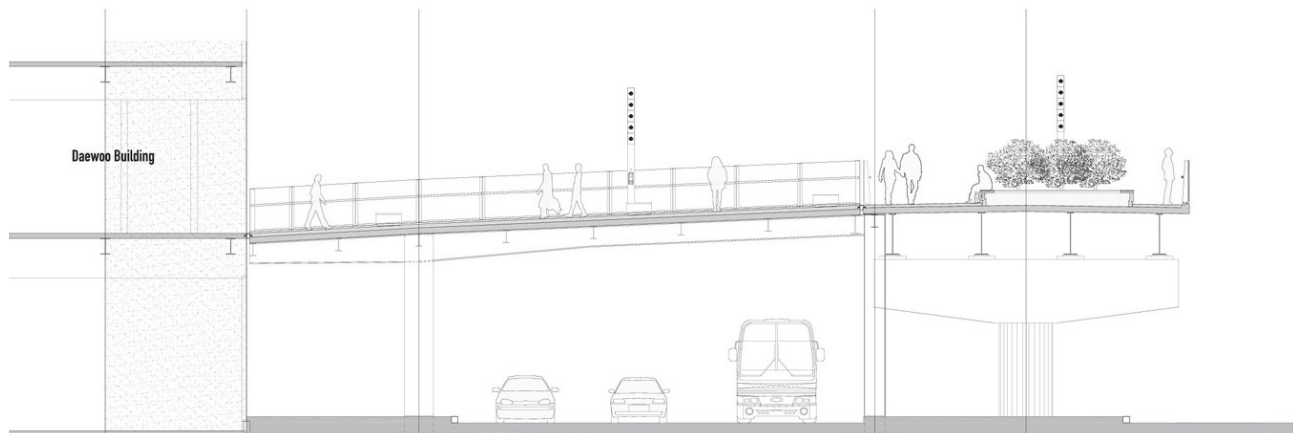
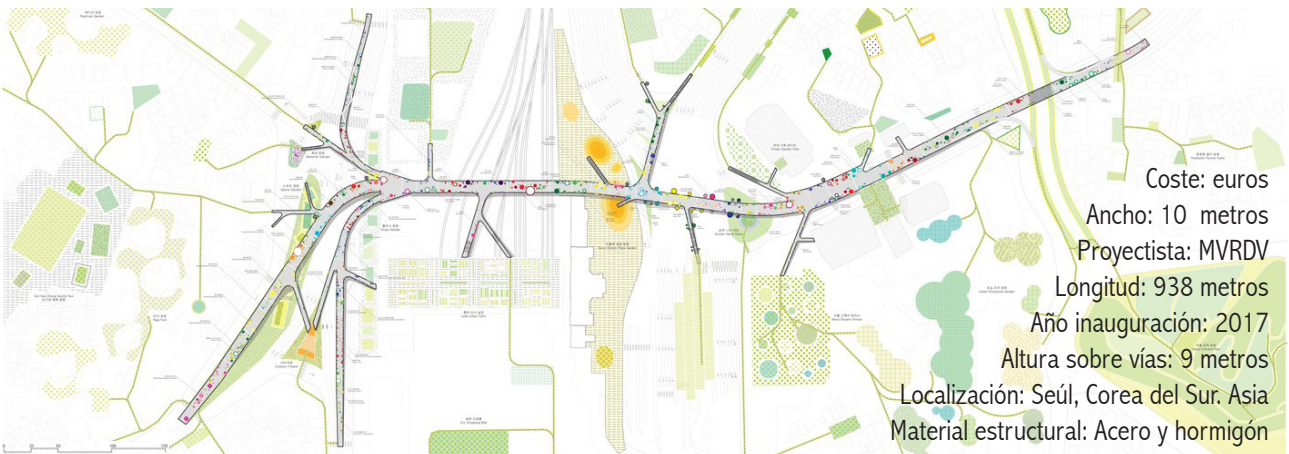


Figura 21. Sección. Seoulo 7017 Skygarden, Seúl, por MVRDV Architects (2015) Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



Figuras 22 y 23. Master Plan y Axonometría. Seoulo 7017 Skygarden, Seúl, por MVRDV Architects (2015) Recuperado <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



PASARELAS PEATONALES. ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y COMPARATIVO

Esta transformación de una antigua autopista en un parque elevado es una de las mayores intervenciones urbanísticas realizadas en la ciudad de Seúl.

Es una reestructuración que prácticamente ha aportado a la ciudad aspectos positivos. Ha hecho que se fomente la actividad física conectando varias zonas de la ciudad en sus casi 1000 metros de longitud, al mismo tiempo ofrece varios espacios cubiertos que funcionan como comercio, cafeterías, lugares de exposición...

Del análisis DAFO podemos destacar la cantidad de fortalezas y oportunidades que ofrece esta intervención.

Destacamos como oportunidades la mejora en la trama urbana peatonal, haciendo más fácil el acceso a distintas zonas, la mejora del turismo y el comercio, ya que al convertirse en un hito hace que la gente tenga mayor interés en visitar esta ciudad, además de ser un importante parque elevado formado por un paisaje vegetal en constante cambio compuesto por la mayor variedad de especies coreanas en un parque público.

ANÁLISIS DAFO			
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
No permite paso bicicletas	Posibilidad vandalismo	Conexión directa espacios públicos	Potenciar el turismo
Descubierto		Buena iluminación	Mejora de la trama peatonal
		Itinerario accesible	Nuevo hito en la ciudad
		Vistas panorámicas	Potenciar el comercio
		Existencia de mobiliario urbano	Fomentar la actividad física
		Existencia de zonas verdes	Nuevo espacio libre urbano
		Espacios de sombra	Ejemplo infraestr. innovadora
		Materiales resistentes intemperie	



Imagen 25. Seoulo 7017 Skygarden, Seúl, por Ossip van Duivenbode (2017) Recuperado de <https://ossip.nl/>

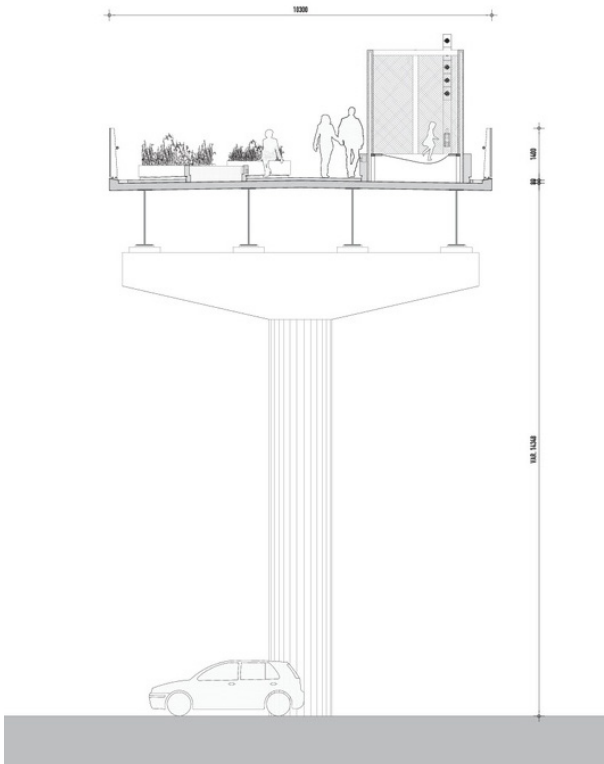


Figura 24. Sección. Seoulo 7017 Skygarden, Seúl, por MVRDV Architects (2015) Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/>



Imagen 26 y 27. Seoulo 7017 Skygarden, Seúl, por Ossip van Duivenbode (2017) Recuperado de <https://ossip.nl/>

# ANÁLISIS DAFO

Debilidades

Amenazas

Fortalezas

Oportunidades



El análisis DAFO es una herramienta de estudio que nos ayuda a conocer el verdadero estado y situación de nuestro proyecto. Se trata de un mapa a través del cual se estudian y se analizan las características internas y externas a partir de una matriz cuadrada.

Para realizar un estudio DAFO con el que ver la situación de nuestro proyecto debemos incluir en cada apartado las especificaciones del proyecto a analizar.

- Análisis interno:

Se detectarán las fortalezas y debilidades existentes que originen ventajas y desventajas competitivas.

**FORTALEZAS:** Aspectos que hacen viable nuestra intervención, al igual que recursos y posibles destrezas que podemos observar en el proyecto.

**DEBILIDADES:** Factores desfavorables del proyecto y aspectos que pongan en duda la viabilidad del proyecto.

- Análisis externo:

En este apartado se debe identificar y analizar cuales pueden ser las amenazas y oportunidades que nos encontramos.

**OPORTUNIDADES:** Aspectos externos que pueden favorecer la evolución del proyecto.

**AMENAZAS:** Factores externos que podrían poner en peligro el éxito de nuestro proyecto o que pueden afectar en el desarrollo y la viabilidad de éste.

El análisis DAFO es útil para comprender, conocer y analizar el proyecto en cuestión.

	INTERNAS	EXTERNAS
NEGATIVAS	Debilidades	Amenazas
POSITIVAS	Fortalezas	Oportunidades

## TABLAS GENERALES DAFO

Mediante estas tablas resumen podemos paragonar de una manera visual muy inmediata las características de cada una de las pasarelas estudiadas, ya sean favorables o desfavorables, positivas o negativas

Gracias a ellas se pueden sacar conclusiones que ayuden a discernir sobre que tipo de infraestructura es la más adecuada según las necesidades que se deben solventar.

Podemos observar como la pasarela Paleisbrug, en la ciudad de Hertogenbosh, en Países Bajos es la que más fortalezas posee y al mismo tiempo de las que menos debilidades tiene. Ésta es una estructura que se complementa con pequeñas zonas verdes, de sombras y mobiliario urbano que hacen que sea algo más que una simple conexión entre dos partes de la ciudad, es un nuevo espacio público para la propia ciudad que podrán disfrutar todos los habitantes y turistas y por si fuera poco también encontramos elementos innovadores y sostenibles que hacen de esta infraestructura todo un ejemplo a la hora del diseño de pasarelas.

The Rainbow Bridge es otra de las pasarelas que posee más fortalezas y contempla todas las oportunidades planteadas en este estudio, por lo que es otra de las infraestructuras más completas según las características analizadas. Al igual que la pasarela Paleisbrug es un nuevo espacio público que en el que la gente puede ir a pasear e incluso a disfrutar de diferentes eventos que se celebran en la propia pasarela como zona de eventos.

Es importante señalar como hoy en día muchas de las pasarelas comienzan a ser algo más que un nexo de unión entre dos puntos. Los diseñadores y proyectistas van más allá, haciendo de las pasarelas nuevos espacios de disfrute para todo tipo de público y con elementos que complementan la función principal de estas pasarelas, haciendo de éstas un elemento cada vez más necesario en la ciudad.

Características internas

FORTALEZAS	Millennium Bridge	Cirkelbroen	Pasarela multimodal
Accesible	✓	✓	✓
Cubierto	x	x	✓
Buena iluminación	✓	✓	✓
Vistas panorámicas	✓	✓	x
Mobiliario urbano	x	x	x
Zonas verdes	x	x	x
Zonas con sombras	x	x	✓
Elementos sostenibles	x	x	x
Elementos innovadores	✓	✓	✓
Materiales resistentes	✓	✓	x
Permite paso bicicletas	x	✓	✓
Abierto 24 horas	✓	✓	✓

DEBILIDADES	Millennium Bridge	Cirkelbroen	Pasarela multimodal
No accesible	x	x	x
Descubierto	✓	✓	x
Falta carril bici señalizado	-	✓	✓
Falta de iluminación	x	x	x
Falta de mobiliario urbano	✓	✓	✓
Falta de sombreado	✓	✓	x
Mantenimiento del acabado	x	✓	✓



Paleisbrug	Rainbow Bridge	Pasarela en Motril	Seoullo 7017 Skygarden
✓	✓	✓	✓
x	x	x	x
✓	✓	✓	✓
✓	x	✓	✓
✓	x	x	✓
✓	✓	x	✓
✓	✓	x	✓
✓	✓	x	x
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	x
✓	✓	✓	✓

Paleisbrug	Rainbow Bridge	Pasarela en Motril	Seoullo 7017 Skygarden
x	x	x	x
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	-
x	x	x	x
x	x	✓	x
x	x	✓	x
x	x	x	x

Características externas

OPORTUNIDADES	Millennium Bridge	Cirkelbroen	Pasarela multimodal
Potenciar el turismo	✓	✓	x
Nuevo hito en la ciudad	✓	✓	✓
Fomentar movilidad peatonal	✓	✓	✓
Ejemplo de estructura sostenible	x	x	x
Mejora trama urbana peatonal	✓	✓	✓
Creación espacio para eventos	x	x	x
Creación espacio libre urbano	x	✓	x
Ejemplo infraestruct. innovadora	✓	✓	✓

AMENAZAS	Millennium Bridge	Cirkelbroen	Pasarela multimodal
Falta medios para manutención	x	x	✓
Dificultad tránsito peaton- bicis	-	✓	✓
Posible aparición vandalismo	✓	✓	✓
Deterioro por proximidad al mar	x	x	x

Paleisbrug	Rainbow Bridge	Pasarela en Motril	Seoullo 7017 Skygarden
✓	✓	X	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	X	X
✓	✓	✓	✓
X	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓

Paleisbrug	Rainbow Bridge	Pasarela en Motril	Seoullo 7017 Skygarden
X	X	X	X
✓	X	X	-
✓	✓	✓	✓
X	✓	✓	X

# ADECUACIÓN A LA CIUDAD DE FLORIANÓPOLIS



En este apartado trataremos de optimizar y sintetizar el análisis realizado sobre los anteriores ejemplos de pasarelas elegidas y aplicarlo en el caso estudio que es la ciudad de Florianópolis en Brasil.

Anteriormente ya se ha presentado esta ciudad, se ha podido observar como el centro de Florianópolis está principalmente pensado para el tráfico rodado, dejando de lado al viandante. Encontramos grandes avenidas de tres y hasta cuatro carriles en cada dirección, apariciones en ciertas zonas de carriles bicis que no mantienen la continuidad necesaria para poder darle un uso diario adecuado por los habitantes de la ciudad y, al mismo tiempo, observamos la falta de pasarelas peatonales para poder atravesar de manera segura esas grandes avenidas y permitir una trama urbana peatonal más completa y continua.

Nos centraremos ese último punto, la falta de infraestructuras peatonales en esta importante y transitada avenida, de manera que podamos definir las características principales y necesarias a la hora de diseñar una pasarela peatonal en esta ciudad y de ese modo intentar enfocar el tráfico urbano hacia el peatón, dándole mayor importancia en el día a día y aumentando así sus posibilidades a la hora de desplazarse dentro de la propia ciudad.

En la imagen 28 podemos observar Avenida Beira Mar Norte que rodea toda la zona centro y a lo largo de la cual se extiende una zona de espacios libres verdes muy transitados por los habitantes de la ciudad en su tiempo libre, bien para disfrutar de las pequeñas playas que encontramos, hacer deporte, salir a pasear, disfrutar con las mascotas o relajarse del caos de la ciudad gracias a las vistas directas hacia el mar.



Imagen 28. Avenida Beira Mar, Florianópolis. Recuperado de <https://www.dacturismo.com.br/>

El problema que se intenta resolver es la conexión del centro de la ciudad con esa línea verde, al otro lado de la Avenida Beira Mar, que resulta imprescindible para los habitantes de Florianópolis.

En la imagen anterior podemos ver la importante presencia que tiene el tráfico rodado frente al peatonal, ya que únicamente se puede llegar a la zona de espacios libres por un paso de peatones que atraviesa un total de 11 carriles de vehículos a motor, todo un peligro para las personas que por allí transitan, con una evidente falta de seguridad que es necesario solventar.

Debido a la gran magnitud del uso de coches privados, motocicletas y vehículos rodados en general, aparecen varios problemas que podrían ser eludibles si se planteara la solución adecuada:

- El colapso del centro urbano, creando atascos en horas punta debido a la gran masificación de vehículos rodados y por el hecho que al ser una isla, el terreno es limitado y no se puede ampliar la red viaria más de lo que encontramos actualmente, ya que actualmente, la propia isla está muy masificada.

- La peligrosidad y escasez de seguridad que existe para los peatones en el momento de atravesar esta avenida, la cual es la más transitada de toda la ciudad, debido a la falta de pasarelas de tránsito peatonal.

El cruce de la avenida por parte de los peatones se realiza a la misma cota que los vehículos rodados, lo que crea una gran falta de seguridad para los viandantes.

- La falta de infraestructuras para intentar lograr que la ciudad sea multimodal y puedan convivir de manera ordenada y fluida los distintos medios de transporte, autobuses, coches privados, taxis, motocicletas, bicicletas con los propios peatones.

En este último ejemplo podemos mencionar la falta de carriles únicamente para taxis y autobuses. Solucionando este problema también se podría ayudar a mejorar el transporte de personas con medios públicos, reduciendo así la cantidad de vehículos privados.

## CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Viendo los problemas respecto al tráfico que nos encontramos en la ciudad de Florianópolis se realiza una lista con una serie de características que pueden ayudar a la hora de diseñar pasarelas en esta ciudad en concreto.

Estos aspectos han sido deducidos tras el estudio tipológico y comparativo de los varios ejemplos que hemos analizado anteriormente en diferentes partes del mundo.

Podemos hacer una pequeña guía que ayude a entender las características necesarias para el diseño de pasarelas en nuestro caso concreto, la ciudad brasileña de Florianópolis. Las posibles soluciones se realizarán siguiendo los distintos aspectos necesarios a la hora de diseñar una pasarela de esta envergadura que deba sobrepasar una avenida de grandes dimensiones.

### LONGITUD

La distancia a salvar es la de un total de 10 carriles de coches, aproximadamente hablamos de unos 270 metros de longitud para poder salvar toda la avenida.

### MATERIAL ESTRUCTURAL

Nos encontramos ante el caso de la construcción de una pasarela sobre un vial existente y transitado por vehículos a diario, de modo que se pueden plantear soluciones prefabricadas de hormigón, metálicas o de madera ya que son las más rápidas de ejecutar y, además, no necesitan cimbras provisionales que puedan interferir con el tráfico durante su ejecución.

En este caso se pueden emplear elementos estructurales prefabricados tanto de hormigón, como metálicos o de madera, pero teniendo presente que la ubicación en ambiente marino exigirá unas características específicas de composición y conservación de los materiales estructurales.

Podemos ver el ejemplo del Puente Hercilio Luz, en la imagen 29, es el puente más importante y significativo de la ciudad de Florianópolis que conecta la isla de Santa con el continente. Es el puente colgante más largo de todo Brasil, inaugurado en 1926 y cerrado al tráfico desde 1982 ha sido y es todo un referente arquitectónico e ingenieril en la ciudad de Florianópolis.

#### MATERIAL DE ACABADO

Al ser una pasarela construida en las proximidades del mar, los materiales de acabado tendrán que ser resistentes a la corrosión por la cercanía del mar. Se recomienda realizar un acabado directamente con el propio hormigón o un metal resistente a la corrosión por el mar. Se desaconseja el uso de madera sin tratar.

#### ACCESIBILIDAD

Como cualquier pasarela que se realice de obra nueva en la actualidad, deberá de cumplir con unos requisitos mínimos para ser accesible para personas con movilidad reducida, por lo que deberá de poseer una rampa con un máximo del 6% de pendiente o incluir algún ascensor o elevador que permita el acceso a la pasarela sin ninguna dificultad y facilitando en la medida de lo posible el recorrido de la pasarela.

#### ILUMINACIÓN

Teniendo en cuenta que Brasil es uno de los países con mayor índice de criminalidad, todo elemento que ayude a la seguridad en las calles será beneficioso y de gran apoyo para asegurar el confort de los habitantes. Por ello se recomienda una iluminación adecuada en los accesos y en toda la longitud de la pasarela.

#### CUBRICIONES

Florianópolis es una ciudad en la que llueve prácticamente todo el año, no podemos señalar una estación seca, aunque en verano llueva con menos intensidad que en el resto de estaciones. Por lo que es recomendable crear algunas zonas de cubrición a lo largo del recorrido que permitan resguardar a los peatones de las inclemencias del tiempo.

Al mismo tiempo estas cubriciones, durante los días secos puede servir para resguardarse del sol sobre todo en la época de más calor, en la que las temperaturas pueden llegar a alcanzar los 35°.

#### CICLOVÍA

En la Avenida Beira Mar, que es la que queremos conectar peatonalmente con la zona centro mediante una pasarela, encontramos el carril bici de mayor longitud y más continuo de toda la isla, por lo que es recomendable dedicar un espacio en la futura pasarela para las bicicletas que recorren la ciudad y mantener de esta manera la continuidad con el carril bici que encontramos a lo largo de toda la Avenida.

#### MOBILIARIO URBANO

Este aspecto es un complemento que hace que la pasarela tenga más sentido y pueda ofrecer otro tipo de oportunidades, creando zonas en las que se puedan desarrollar diferentes tipos de actividades cotidianas y que permite crear situaciones novedosas en la propia infraestructura. Papeleras, zonas de descanso o bancos pueden hacer que la propia pasarela tenga más usos además de su función principal.

#### VISTAS PANORÁMICAS

Aprovechando la proximidad del mar, desde la pasarela se pueden obtener unas increíbles vistas panorámicas del propio océano e incluso de la zona de la ciudad que encontramos en el continente, al otro lado del Puente Hercilio Luz.

Encontramos edificios altos únicamente en un lado de la avenida, el otro lado queda totalmente libre facilitando unas amplias vistas que merecen ser observadas.







Imagen 29. Puente Herzilio Luz, Florianópolis, por Rodrigo Soldón (2009) Recuperado de <https://es.wikipedia.org/>



# OPTIMIZACIÓN Y ANÁLISIS CUALITATIVO

## Aspectos funcionales Aspectos estéticos Otros aspectos

El análisis DAFO se ha realizado analizando las características básicas que podemos encontrar en la gran mayoría de pasarelas de todo el mundo. Las características se plantean iguales para cada pasarela y con el análisis DAFO se puede llegar a entender si esa característica es beneficiosa o no para la propia pasarela, tal y como se puede observar en las tablas.

En el apartado anterior se ha estudiado si las características eran favorables o desfavorables en cada uno de los casos y por el contrario, en este último apartado nos enfocaremos en las características en general, sin tener en cuenta si mejora o empeora la infraestructura.

De este modo se sintetizan los aspectos implicados a la hora de diseñar una infraestructura, en nuestro caso, una pasarela peatonal.

Estas características o aspectos se clasifican en tres, los aspectos funcionales, que son los más importantes a la hora de diseño, los aspectos estéticos, que juegan un papel secundario pero que cada día están teniendo más importancia y por último otros aspectos que también influyen a la hora de proyectar la pasarela.

# 1. ASPECTOS FUNCIONALES

En un contexto urbano, los requisitos físicos que crean la necesidad de construir una pasarela suelen ser la superación de un obstáculo de la naturaleza, del tráfico rodado o ferroviario, como puede ser un cauce fluvial, una avenida o carretera transitada por vehículos rodados o un unas vías férreas respectivamente.

En la imagen 30 vemos un claro caso en el que es necesaria una pasarela peatonal, ya que encontramos dos zonas habitadas a ambos lados de una carretera nacional que deben ser conectados peatonalmente para la seguridad de los viandantes.

En el caso del diseño de un puente peatonal sobre un obstáculo natural, las diferencias topográficas entre el obstáculo a salvar y la zona peatonal suelen hacer más fácil el encaje. Además, no suele ser necesario incitar el uso por los viandantes, ya que sería el modo más simple de salvar ese obstáculo, haciendo seguro el éxito de la nueva infraestructura.



Imagen 30. Puente Peatonal en Zapallar, Valparaíso, por Enrique Browne (2009) Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

Cuando se trata de eludir la confluencia entre el tránsito peatonal y rodado resulta un poco más complicado el encaje entre ellos. Primero debido a que los solemos encontrar a la misma cota, por lo que se necesita generar una diferencia de plano para que la intersección se realice a niveles diferentes, como hemos podido observar en la mayoría de casos analizados anteriormente. Esta diferencia de cotas se puede resolver con la realización de rampas, escaleras o ascensores.

## Factores geométricos y constructivos

La longitud será uno de los primeros aspectos a tener en cuenta, dependerá de la dimensión total del objeto a salvar con algunos metros de más para poder plantear el inicio y el final de la pasarela.

Se debe indagar sobre un encaje geométrico que de al usuario la sensación de que el recorrido corresponda sensiblemente con el trayecto más directo para esa intersección.

Esto puede crear la necesidad de modificaciones en la forma de la estructura como ensanchamientos en las zonas de acceso que se adecuen a los flujos peatonales y generen la percepción de que ese sea el acceso más adecuado y directo (Guillermo Capellán, 2003).

Los criterios de accesibilidad son, actualmente, uno de los principales aspectos a cumplir, para permitir el acceso y el paso a personas con cualquier tipo de discapacidad.

Cualquier solución escogida deberá respetar como mínimo unos parámetros geométricos para alcanzar unos estándares mínimos de funcionalidad y accesibilidad:

- Pendiente en rampas: menor del 8 -10 %
- Pendiente transversal: menor del 2 %
- Anchura mínima: Aproximadamente 2,4 metros
- Radio de giro de 1,5 metros
- Pavimento antideslizante con una pendiente mayor del 6 %



Estos parámetros podrían variar dependiendo del país en el que se construya la pasarela, pero normalmente no variarán demasiado, ya que, como hemos mencionado antes están ligados a la accesibilidad y la funcionalidad, aspectos necesarios en cualquier lugar del mundo (*Antonio González, 2003*).

Respecto al material estructural a utilizar existen tres materiales que son los más empleados en la construcción de infraestructuras de este tipo. Se pueden emplear elementos estructurales tanto de hormigón, como metálicos o de madera. En muchos casos se emplean elementos prefabricados ya que su uso implica una disminución de los costes asociados a la estructura.

Las cubriciones son otro elemento que pueden ayudar a mejorar el uso de la propia pasarela, ya que sirven para reguardar al viandante de las inclemencias del tiempo, ya sea en verano del sol o en inviernos de la lluvia.

La iluminación en las pasarelas es un elemento primordial y necesario que favorece en el confort de los viandantes que utilicen la pasarela durante la noche y aporta seguridad.

## Contexto y usos vinculados

Los usos del suelo en los que encontramos una elevada concentración de personas, como centros históricos, zonas residenciales, comercios, hoteles, espacios de ocio, parques, hospitales... generan unos puntos de tránsito intenso, en los cuales aparece la necesidad de crear un orden jerárquico de las estructuras que faciliten la integración de los diferentes flujos de tráfico en una misma trama urbana.

Dentro de la organización urbanística de una urbe, se necesita afianzar la circulación peatonal garantizando su movilidad, accesibilidad y seguridad.

Encontramos una serie de factores que pueden contribuir a atenuar el tránsito peatonal:

- Discontinuidades de los itinerarios peatonales.
- Falta de comunicación entre dos o varios puntos.
- Tránsito elevado de vehículos.
- Escasez de iluminación nocturna que genera inseguridad.
- Poca o nula accesibilidad.
- Barreras urbanas que dificultan el paso.
- Aceras pequeñas con objetos que dificultan el tránsito.

Estas cuestiones pueden ser resueltas si, durante la fase de diseño y proyecto de la pasarela, se analizan los problemas urbanos peatonales que encontramos en la ciudad y se analizan de manera adecuada en cada caso los factores funcionales mencionados en este apartado, accesibilidad, longitud, materiales estructurales, iluminación y cubriciones, favoreciendo así a la mejora de la trama urbana peatonal de la ciudad.

Además, para lograr una ciudad confortable urbanísticamente, es recomendable promover el transporte multimodal, en el que una existencia de itinerarios peatonales seguros es importante e indispensable.

Las actividades que se desarrollen en los alrededores y el entorno de una pasarela, determinarán cuáles son los usuarios más característicos de la misma. Por ello, será necesario que cada una tenga unas características y elementos dependiendo del tipo de usuario más representativo y del contexto en el que se encuentre.

## 2. ASPECTOS ESTÉTICOS

A la hora de diseñar cualquier estructura urbana cada vez los proyectistas intentan llegar a un nivel más alto de diseño. Los aspectos funcionales, evidentemente, son los más relevantes a la hora de proyectar cualquier estructura, pero este factor debe conjugar lo mejor posible con los aspectos estéticos y económicos para así poder conseguir una mayor calidad en todos los ámbitos, consiguiendo así un buen diseño e intervención y lograr el objetivo principal, la mejora del planeamiento urbano de la ciudad.

Lo que podemos observar hoy en día es que, de un modo u otro, en muchos casos no se está consiguiendo el equilibrio entre estos aspectos a la hora de diseñar una nueva infraestructura.

Por una parte, actualmente podemos ver cómo se ha extendido la prefabricación industrializada, haciendo que en varios lugares se empleen los mismos elementos de construcción, haciendo de éstos piezas más económicas y que se repiten con más facilidad en diferentes ciudades, pudiéndose compartir en elementos rutinarios y menos pensados a la hora de intentar encajarlos en el entorno urbano.

Por otra parte, cada vez son más reclamadas obras de carácter más singular, obras que sean más originales y novedosas, aceptando a cambio incrementos de los costes, en algunos casos una gran diferencia económica en comparación con soluciones más tradicionales (*Mapa.gob. 2007*).

El aspecto de la originalidad se plantea de manera específica en el caso de las pasarelas peatonales urbanas. Se trata de estructuras en las cuales comúnmente el aspecto formal es muy relevante por el hecho de estar continuamente expuesto a un público muy numeroso y por medirse con otras estructuras para lograr convertirse en un símbolo de la ciudad.

### Paisajismo y entorno

Para la mayoría de personas, su entorno diario, por el que transitan cada jornada, coincide con el entorno construido. Éste ha sido diseñado por arquitectos e ingenieros los cuales son responsables de hacer que las obras y proyectos se integren en el entorno y encajen de una manera adecuada en el lugar y sus alrededores.

Adaptarse a ése ámbito condicionará varios aspectos y características de la infraestructura a proyectar, como por ejemplo la tipología de estructura a desarrollar, el material empleado, los colores, etc...

En general, un buen encaje de la nueva infraestructura en su entorno más cercano y alrededores se basará en conseguir el equilibrio correcto entre contraste y afinidad que permita una correcta interacción entre ambos.

Combinar el uso y la funcionalidad con el respeto y la sensibilidad por el entorno y sus alrededores, es uno de los primeros retos al que se enfrentan los técnicos y proyectistas antes de diseñar cualquier tipo de pasarela en el ámbito urbano.

Deben encontrar el equilibrio entre los aspectos de los que acabamos de hablar, la funcionalidad de la propia obra, y el impacto que tendrá la estructura en el paisaje urbano, además de la imagen e influencia que creará en el usuario, los cuales también deben aceptar la calidad del proyecto, de una manera lo más objetiva posible.

Este tema del encaje urbano tiene relación con ambos aspectos, el funcional y el estético, que entendidos de manera diferente pueden afectar de un modo u otro, para mejor o peor, a la funcionalidad y a la imagen final de la infraestructura en la ciudad.

## La estética como objeto independiente

En el diseño de una pasarela urbana se procura alcanzar la integración adecuada de los parámetros que participan en la atracción visual del conjunto, formando una línea de horizonte de ciudad equilibrada y proporcionada, perceptible por los usuarios desde distintos puntos de vista y a diferentes escalas.

La obtención de geometrías que concuerden con el entorno inmediato respetando los aspectos funcionales, requiere de un análisis de formas que englobe desde los elementos principales, como sería la propia estructura, hasta los elementos que repercuten en los detalles, como sería el color, las texturas, la iluminación, el mobiliario urbano...

La pasarela es una estructura que el peatón observa a una escala muy cercana, esto crea la necesidad de concretar al detalle todos sus componentes, materiales, encuentros, texturas y otros aspectos con los que el usuario crea un contacto más directo. Muchos de estos pequeños detalles hacen que lo funcional y lo estético necesiten coordinarse.



Imagen 31. Puente High Trestle Trail, EEUU por Iris22 productions (2016)  
Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

En la imagen 31, vemos la relevancia de la estética que se muestra en el Puente High Trestle Trail, haciendo de esta pasarela un llamativo símbolo en el que, además de cumplir la función de conexión entre ambos lados del río, se consigue crear un paseo que transmite sensaciones gracias al uso de la estética, la iluminación y los materiales escogidos a la hora de diseñar la pasarela.

Varios de los aspectos estéticos a tener en cuenta a la hora del diseño de pasarelas urbanas y que intervienen en el resultado y la calidad final de la propia infraestructura son los siguientes:

- Trazado: Se trata de justificar de un modo u otro el tipo de recorrido que caracterizará a la pasarela, pudiendo ser desde el trazado más simple y directo, como es la línea recta hasta un trazado más complejo como podría ser algo curvo o que varíe en altura.

- Ligereza: La ligereza visual, si bien en muchos casos puede llegar a ser un factor deseable sobre todo en pasarelas esbeltas, debe mantenerse proporcionada y equilibrada en el conjunto global de la infraestructura para mantener el equilibrio de la obra.

- Color: Puede ser una manera económica de dar relevancia a una estructura, tratando de encontrar la integración en el entorno o el propio contraste de determinados elementos. En la elección de los materiales que quedarán a la vista también se tendrá en cuenta el color de éste.

- Materiales: La proximidad y la cercanía de los usuarios a la pasarela conlleva que los materiales posean una relevante significación.

El uso de materiales nobles como el acero o la madera, transmite al usuario una sensación de confort y calidez.

- Iluminación: Se puede emplear de dos maneras. En primer lugar, para alumbrar adecuadamente el recorrido que realizará el usuario, mejorando igualmente la percepción que tiene de la pasarela.

De forma añadida, es frecuente emplear una iluminación externa que destaque el aspecto de la infraestructura durante la noche.

- Mobiliario: En muchos casos, los proyectistas se basan utilizar meramente elementos funcionales o estructurales, pero en otros casos hemos podido observar como complementan el diseño de la estructura con diferentes piezas de mobiliario urbano que permiten más dinamismo a la pasarela o incluso simples elementos decorativos.

### Encaje en el perfil urbano y su entorno

La elegancia de una estructura no depende únicamente de su forma, si no también de su integración en el entorno. Encontramos dos parámetros que podrían considerarse determinantes a la hora de determinar la elegancia de una pasarela, la transparencia y la esbeltez. Estos aspectos definen lo que se podría denominar como la eficacia visual, ya que hacen que la pasarela se perciba de un modo más armónico y ligero (*Peter Tanner, 2008*).

La armonía, al mismo tiempo también resulta clave a la hora de encajar la nueva estructura en su entorno.

Para lograr la armonía necesitaremos características tales como el equilibrio, el orden y la regularidad.

Un ejemplo lo mostramos en la imagen 32, en la página siguiente, en la que podemos ver la armonía, la elegancia y la sencillez con la que la pasarela Media City se inserta en la línea de horizonte contemporánea que encontramos en la ciudad de Salford en Reino Unido.

El estudio WilkinsonEyre ha diseñado esta infraestructura que encaja perfectamente en con los edificios que encontramos a su alrededor y que además forma un hito visual y una entrada escultural a Media City conectando ambos lados del canal, reforzando vínculos que antes no existían y ayudando a darle un nuevo sentido al lugar (*Plataforma arquitectura, 2017*).

Para poder diseñar una pasarela en un ambiente urbano es necesario un conocimiento importante de los alrededores y del entorno, no solo en el ámbito funcional, si no también en el formal.

Se deben tener en cuenta y analizar las características de los edificios y viales circundantes, su uso, los materiales utilizados, los contrastes y todo lo que ayude a configurar el marco en el que se va a integrar la pasarela.

Una vez estudiado y analizado el entorno urbano, el proyectista propondrá los diseños ajustados a su encuadre urbano.

Llegados a este punto, el análisis de las propuestas puede ser complementado por maquetas manuales o tridimensionales de las ideas y conceptos, fotomontajes, bocetos, etc. Gracias a estas herramientas podremos evaluar diferentes características como la proporción, la esbeltez, la armonía, el color o la textura y que nos den facilidades a la hora de tomar decisiones de diseño.

Los aspectos específicos hacen que, si comparten características con los propios edificios o incluso con las propias vías que conforman la ciudad, consigan una correcta estabilidad visual y un buen encaje en el perfil urbano.

Así, aparecen argumentos y consideraciones sobre accesibilidad, iluminación o mobiliario urbano, como ya se ha comentado anteriormente. El planteamiento de una pasarela bien integrada en su contexto y en la ciudad no puede dejar de lado estos criterios.



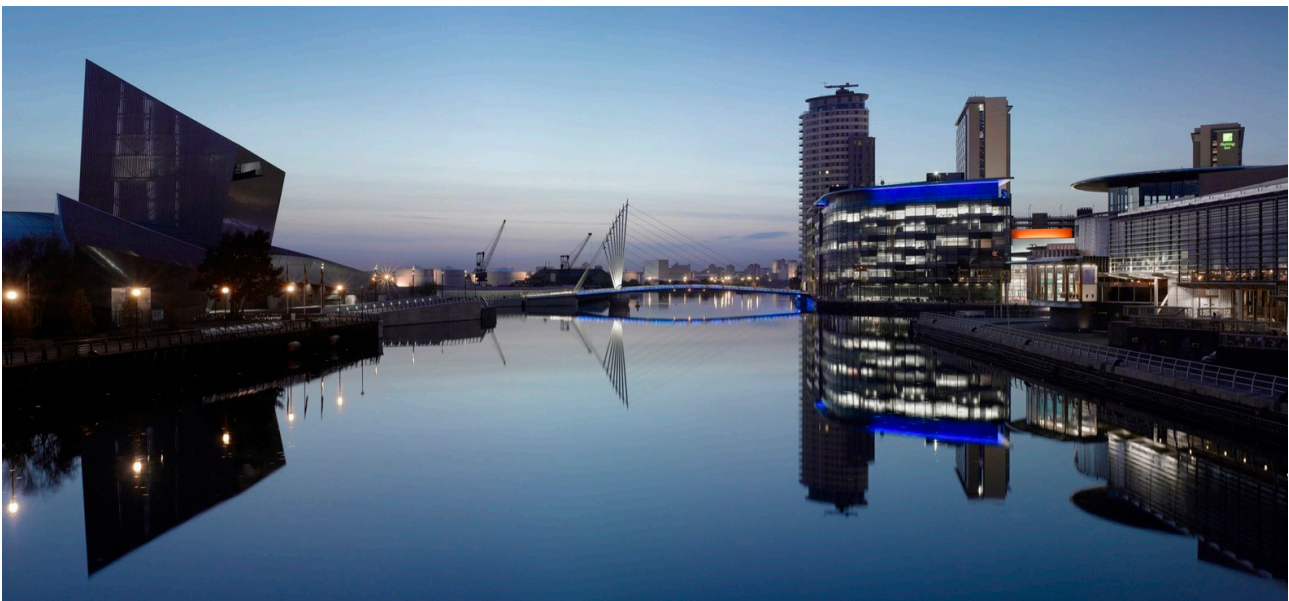


Imagen 32. Pasarela Media City, Salford, por Daniel Hopkinson (2016) Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/>

### 3. OTROS ASPECTOS

Además de estos criterios funcionales y estéticos, encontramos otros que también son significativos a la hora del diseño de las pasarelas. Criterios que hay que tener en cuenta para lograr proyectar una estructura adecuada que ayude a mejorar el tejido urbano y que encaje en su entorno más próximo y alrededores.

#### Durabilidad

Se refiere a la vida útil de la propia estructura y que se tratará de alcanzar minimizando los costes de mantenimiento y conservación con una correcta elección de los materiales, el tipo estructural, el diseño y el plan de mantenimiento de manera que pueda perdurar el mayor tiempo posible y con menor dificultad (*Juan Luis Bellod, 2008*).

La aparición de daños a lo largo de la vida de una pasarela son evidentes, por ello es recomendable llevar a cabo un mantenimiento básico periódicamente para poder detectar esos daños en un estado inicial, que sea más fácil su reparación y alargar así la vida útil de la infraestructura.

#### Económicos

En este aspecto debemos considerar, además del coste de la propia estructura, el mantenimiento necesario y la frecuencia con la que se realice esta manutención a lo largo de los años siguientes a su construcción.

#### Medioambientales

Durante la fase de diseño de la infraestructura, se debe preveer la minimización del impacto y la naturalidad de los elementos que constituyen la estructura, utilizando, dentro de lo posible, materiales de la zona.

Existe la posibilidad de utilizar materiales que provengan de reciclado, siempre que cumplan los requisitos necesarios para cumplir su función o incluso materiales que puedan ser reutilizados en un futuro, si finalizada su utilidad en la pasarela.

Cuando se realiza una pasarela, se introduce un objeto visible en el contexto en el que las personas se desenvuelven. La nueva estructura crea impresiones y sensaciones sobre los usuarios, ya sean positivas de aprecio o disfrute, o perjudiciales de repulsión o indiferencia.

A esto le sigue el hecho de que las personas estén de acuerdo o no en si la nueva infraestructura es bonita o no según su punto de vista.

En el último apartado hemos analizado y los parámetros que conformarán el diseño de la propia pasarela peatonal.

Éstos parámetros son imprescindibles y se deben tener en cuenta a la hora del diseño de pasarelas, se podrían sintetizar en los siguientes:

- Funcionalidad
- Usos
- Accesibilidad
- Estética
- Durabilidad
- Encaje en el contexto urbano

Este último punto es un poco más complejo, por ello es posible indicar algunos parámetros referidos al paisaje en los que se basa un diseño de calidad arquitectónica y paisajística. Estos factores, de hecho, no se refieren al objeto arquitectónico en sí, si no a él en relación con el paisaje, las relaciones entre la pasarela y el contexto, que como comentamos anteriormente es un tema muy importante y a tener en cuenta a la hora del diseño.

Los siguientes parámetros se pueden considerar los más adecuados en este apartado de relación con el entorno:

- Uso de espacios colindantes a la nueva estructura
- Flujos y trayectorias
- Expresión de diseño global con su entorno más próximo
- Identidad y singularidad
- Monumentalidad
- Materiales y textura
- Colores
- Iluminación
- Equipamiento y mobiliario
- Innovaciones y sostenibilidad

Llegados a este punto, en el que se conocen todos los factores necesarios para poder llegar a un diseño adecuado de pasarela peatonal, se nombra otro factor que ya hemos comentado, el económico, el cual no obligatoriamente debería ser directamente proporcional a la calidad arquitectónica, aunque en muchos casos vayan ligados.

El propósito de los diseñadores y proyectistas de pasarelas debería englobar este parámetro y conseguir, dentro de lo posible, diseñar una estructura que cumpliendo todos los aspectos mencionados, dándole la funcionalidad, accesibilidad y estética necesarias, encuentre un equilibrio económico y de este modo conseguir una alta calidad arquitectónica a la hora de diseñar la pasarela.

En la imagen 32, vemos el ejemplo de una intervención de pasarela temporal diseñada como un elemento artístico, abierto al público durante algunas semanas. Este es un claro ejemplo en el que la funcionalidad no es el objetivo principal de la pasarela, al contrario del resto de casos estudiados anteriormente. Si no que es una obra de arte que busca llamar la atención y dar otro tipo de función a la infraestructura.



Imagen 32. Pasarela flotante, Italia, por Wolfgang Volz (2016)  
Recuperado de <https://www.boredpanda.es/>

# CONCLUSIONES

En primer lugar, nos centraremos en los objetivos que planteamos al principio del trabajo. El objetivo general trataba sobre el análisis de la pasarela como elemento que mejora la configuración urbana peatonal, objetivo que se ha ido cumpliendo a lo largo del desarrollo del trabajo. En cada apartado se ha ido ampliando la información que verificaba la idea de pasarela como elemento beneficioso para la ciudad.

Con la metodología empleada, que básicamente en cada apartado se ha ido complementando y ampliando el anterior se ha logrado cumplir con los objetivos específicos planteados al inicio.

Se ha obtenido un estudio tipológico de varias pasarelas que nos ha facilitado el modo de entender como funciona la trama urbana peatonal en distintos casos alrededor del mundo y cómo la pasarela puede ser relevante a la hora de mantener la continuidad en los recorridos peatonales.

Se ha logrado detectar los problemas que existen en la trama urbana en relación a los flujos peatonales y se proponen posibles mecanismos de mejora. Éstos se muestran resumidos en la tabla siguiente:

Problemas	Posibles mejoras
Encuentro a la misma cota de diferentes tipos de flujos	Diferenciar los tipos de flujos en cotas distintas
Falta de continuidad en los recorridos peatonales	Implantación de pasarelas que aporten continuidad
Poca relevancia del peatón frente al tráfico rodado	Fomentar el ejercicio físico, caminando o en bicicleta
Colapso de centros urbanos que hace más peligroso el tránsito peatonal	Centros urbanos con el tráfico rodado limitado

El último objetivo específico que se planteó al inicio de la investigación, es el de ofrecer criterios de diseño a escala urbana, mostrando los diferentes aspectos o características a tener en cuenta a la hora de proyectar y diseñar las pasarelas urbanas peatonales.

Estos aspectos se pueden agrupar en tres tipos, tal y como hemos desarrollado en el apartado anterior de optimización y análisis cualitativo:

## ASPECTOS FUNCIONALES

- Longitud
- Material estructural
- Accesibilidad
- Funcionalidad
- Iluminación
- Cubrición

## ASPECTOS ESTÉTICOS

- Material y textura de acabado
- Color
- Encaje urbano
- Mobiliario complementario
- Ligereza

## OTROS ASPECTOS

- Coste
- Innovación y sostenibilidad
- Durabilidad

Observando los resultados que se han ido obteniendo durante el desarrollo del trabajo, se puede concluir que la metodología empleada ha sido la adecuada gracias a ella se ha logrado cumplir con los objetivos planteados desde un primer momento.



En segundo lugar, tras la realización de este estudio, se puede concluir resaltando el papel tan importante que puede llegar a tener la pasarela y la estructura que la conforma a la hora del planeamiento urbano peatonal de la ciudad.

Se pueden diferenciar dos conceptos de estructura, por un lado la estructura del tejido urbano, que se refiere a la organización de los componentes perceptibles que constituyen una ciudad y por otro lado la estructura arquitectónica como estructura portante generadora de espacios. En este segundo tipo de estructura es en la que se ha enfocado este estudio analítico examinando este concepto en diferentes ejemplos de pasarelas peatonales.

Se puede deducir que a la hora del diseño de pasarelas peatonales urbanas los objetivos principales a cumplir son iguales en la mayoría de estructuras - funcionalidad, seguridad estructural, economía y estética-, en las pasarelas, el aspecto de la estética puede variar en función de la presencia de un arquitecto o diseñador a la hora de proyectar la nueva infraestructura.

Además, los procedimientos seguidos para alcanzar estos objetivos dependen también de los agentes que participen en el proyecto de la pasarela.

El desafío al que se enfrentan los proyectistas, básicamente se puede resumir en como diseñar pasarelas urbanas elegantes y accesibles, priorizando su funcionalidad, teniendo presente su coste económico y sin olvidar el encaje en el entorno urbano y la presencia en su entorno más cercano.

En varios de los casos estudiados, el diseño funcional que se ha llevado a cabo, se caracteriza por la sencillez formal empleada y se ve acentuado gracias a la rigurosa concepción de los distintos elementos estructurales, innovadores y sostenibles.

Algunos ejemplos muestran que el empleo estructural moderno y tecnológicamente avanzado puede ser compatible con una solución cuya armonía cumpla con las demandas estéticas sin necesidad de recurrir a elementos decorativos, priorizando la sencillez.

Como ya hemos comentado, las pasarelas peatonales urbanas complementan la ciudad y modelan la percepción de cómo uno se siente en la ciudad que habita. Por lo tanto, es importante y necesario que las pasarelas peatonales urbanas ayuden a mejorar la percepción que tenemos de la propia ciudad con respecto a las infraestructuras.

Además, las pasarelas urbanas son un claro ejemplo de mejora en la trama urbana peatonal de una ciudad, conexonan los recorridos peatonales, dan una mayor importancia al viandante y dotan de seguridad a los peatones en puntos críticos en los que se unen varios tipos de transportes o en los que encontramos obstáculos difíciles de superar.

# BIBLIOGRAFÍA

#### Libros:

1. Campo Baeza, A. (2009). *Pensar con las manos*. Buenos Aires: Nobuko.
2. Cortright, R. S. (1998). *Bridging: Discovering the Beauty of Bridges*. Tigard, Oregon: Bridge Ink.
3. Cullen, G. (1977). *El tratado de la estética urbanística*. Barcelona: Blume.
4. Helzel, M. (2004). *Pedestrians Bridges in Stainless Steel*. Munich: Euro Inox.
5. Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press.
6. Venturi, R.; Scott Brown, D. y Izenour, S. (1978) *Aprendiendo de las Vegas*. Barcelona: Gustavo Gili.

#### Fuentes electrónicas:

1. <https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales>
2. <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/millennium-bridge/>
3. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/puente-del-milenio/>
4. <https://nordeafonden.dk/projekter/cirkelbroen-christianshavn>
5. <https://olafureliasson.net/cirkelbroen>
6. <https://www.plataformaarquitectura.cl/pasarela-sobre-los-ferrocarriles-dvvd-architectes-designers>
7. <http://www.masomagroup.com/gateway-villetaneuse-footbridge>
8. <http://benthemcrouwel.com/projects/>
9. <https://www.disup.com/benthem-crouwel-architects/>
10. <https://www.arup.com/projects/rainbow-bridge>
11. <https://www.spfa.com/work/rainbow-bridge>
12. [http://www.gijonarquitectura.com/pasarela\\_peatonal](http://www.gijonarquitectura.com/pasarela_peatonal)
13. <https://www.plataformaarquitectura.cl/seoullo-skygarden-mrvdv>
14. <https://www.mrvdv.nl/projects/seoullo-7017-skygarden>
15. <https://paisaje.net/mrvdv-seoullo-skygarden-de-seul/>

#### Artículos:

1. González Meijide, J. A.; Corbal Álvarez, J. J y Capellán, G. (2003). *Pasarelas peatonales urbanas*. Tehma S.L.
2. Manterola, J. (2004). *El arte y los puentes*. Universidad del País Vasco
3. Tanner, P.; Bellod, J. L. y Sanz, D. (2008). *Pasarelas peatonales: Entre obra pública y capricho*. Madrid: Cesma ingenieros.

#### Doctorados:

1. Greco, R. (2016). *Ponti e Paesaggio. La qualità architettonica nella trasformazione dei luoghi*. Sapienza Università de Roma
2. Rivero Martins, P. (2004). *Patrones arquitectónicos y urbanísticos del turismo en Florianópolis*. Barcelona: Univeritat Politècnica de Catalunya.
3. Sugai, M. (2002). *Segregação silenciosa: Investimentos públicos e distribuição socio-espacial na área conurbada de Florianópolis*. São Paulo: Universidad de São Paulo.

Imágen portada. El Paleisbrug, Hertogenbosh, por Jannes Linders (2015)  
Recuperado de <https://benthemcrouwel.com/>

